UNIVERSITY OF
ILLINOIS LIBRARY
AT URBANA-CHAMPAIGN
STACKS

Digitized by the Internet Archive
in 2013

http://archive.org/details/dix0361ex0361tsk01vagn

31°

ДѢТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДІЯ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ:

ПРОФ. Ю. Н. ВАГНЕРА,
С. А. КНЯЗЬКОВА,
ПРОФ. И. П. КОЗЛОВСКАГО,
Н. А. МОРОЗОВА,
ПРОФ. С. И. МЕТАЛЬНИКОВА,
М. В. НОВОРУССКАГО.

ТОМЪ I

ТИПОГРАФІЯ ТВА.
И. Д. СЫТИНА.
МОСКВА
ПЯТНИЦКАЯ УЛ. СОБ. Д.
1914

037
D567
V. 1

ДѢТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДІЯ.

Наше изданіе называется *„Дѣтской Энциклопедіей“*, но это не есть алфавитный энциклопедическій словарь. Алфавитный порядокъ пригоденъ только для справочной книги, но не для изданія, которое ставитъ себѣ болѣе широкія задачи, — общее развитіе дѣтей и знакомство ихъ съ окружающимъ міромъ. „Дѣтская Энциклопедія“ знакомитъ дѣтей съ мірозданіемъ, съ явленіями природы, съ живыми существами, обитающими на землѣ, съ жизнью современнаго человѣка и его историческихъ предковъ, съ выдающимися дѣятелями и героями человѣчества, съ изобрѣтеніями человѣческаго ума и т. д. Одинъ изъ обширныхъ отдѣловъ „Дѣтской Энциклопедіи“ сплошь состоитъ изъ вопросовъ, обыкновенно возникающихъ у дѣтей въ связи съ наблюденіемъ окружающей ихъ природы. Отвѣты на эти вопросы обнимаютъ самыя различныя области знанія.

Многіе ли изъ родителей могутъ отвѣтить на вопросы, задаваемые дѣтьми? Сумѣютъ ли они отвѣтить на нихъ достаточно просто, ясно и опредѣленно? Дѣятельный, воспріимчивый и пытливый дѣтскій умъ подчасъ стремится проникнуть въ самую глубь знанія, и даже лучшихъ педагоговъ нерѣдко затрудняетъ объясненіе многихъ непонятныхъ для ребенка явленій. Въ этихъ случаяхъ „Дѣтская Энциклопедія“ должна явиться желаннымъ пособіемъ для родителей и для воспитателей.

Составители „Дѣтской Энциклопедіи“ считались съ тѣмъ, что ребенку міръ представляется совсѣмъ не такимъ, какимъ онъ представляется намъ — взрослымъ; онъ видитъ въ немъ рядъ загадокъ, онъ находитъ въ немъ рядъ чудесъ, начиная съ ежедневно наблюдаемыхъ явленій природы и кончая величайшими техническими изобрѣтеніями человѣческаго генія, окружающими насъ. Поэтому составители, иллюстрируя затронутые вопросы рядомъ рисунковъ, стремились приноровить свои объясненія къ дѣтской психологіи, сдѣлать ихъ возможно болѣе живыми, картинными и интересными для юнаго читателя.

Однако было бы ошибочно думать, что „Дѣтская Энциклопедія“ преслѣдуетъ исключительно познавательныя цѣли, что она стремится только развить пытливость ума въ ущербъ прочимъ способностямъ и запросамъ дѣтской души. Опытъ показываетъ, что дѣти нерѣдко скучаютъ надъ тѣми книгами, которыя не даютъ пищи ихъ фантазіи, ихъ своеобразнымъ эстетическимъ потребно-

стямъ, ихъ дѣтской вѣрѣ въ добро, въ возможность героическихъ подвиговъ, въ нравственную силу единичной личности. Поэтому въ „Дѣтскую Энциклопедію“ входитъ также описаніе жизни великихъ людей, корифеевъ науки и искусства.

„Дѣтская Энциклопедія“ отвѣчаетъ также на потребность ребенка активно проявлять свои силы въ играхъ, въ забавахъ, въ развлеченіяхъ всякаго рода. Поэтому въ ней имѣется отдѣлъ различныхъ игръ и развлеченій, интересныхъ занятій въ комнатѣ и на свѣжемъ воздухѣ; даются указанія относительно самодѣльныхъ игрушекъ, простыхъ физическихъ опытовъ, наконецъ, содержатся загадки, ребусы, загадочныя картинки и т. п.

Въ „Дѣтской Энциклопедіи“ можно найти свѣдѣнія изъ всѣхъ областей человѣческаго знанія. Въ нашъ вѣкъ, называемый „вѣкомъ ребенка“, мы считаемъ необходимымъ отдавать дань *индивидуальности* каждаго ребенка на дому и въ школѣ. Однако даже въ самыхъ лучшихъ школахъ нѣтъ возможности удѣлять достаточно вниманія интересамъ и запросамъ каждаго ребенка въ отдѣльности. Между тѣмъ уже съ ранняго дѣтства опредѣляются индивидуальные вкусы и стремленія дѣтей: однихъ интересуютъ преимущественно гуманитарныя науки, исторія, словесность; другія дѣти проявляютъ склонность къ техническимъ знаніямъ, или къ естествовѣдѣнію. Сравнительная полнота отдѣловъ „Дѣтской Энциклопедіи“ даетъ богатую пищу для ума *каждаго* ребенка, сообразно его индивидуальнымъ вкусамъ. Кажущаяся пестрота содержанія „Дѣтской Энциклопедіи“ въ сущности и является тѣмъ разнообразіемъ матеріала, благодаря которому достигается только что намѣченная цѣль.

„Дѣтскую Энциклопедію“ дѣти могутъ читать самостоятельно, но ее можно читать дѣтямъ и вслухъ. Съ цѣлью возбужденія такъ называемаго „выжидательнаго вниманія“ дѣтей, согласно принципу современной педагогики, многимъ статьямъ предпосылается краткій обзоръ того, о чемъ въ ней будетъ говориться. Пусть читателя не удивляетъ, что объясненіе многихъ важныхъ явленій часто повторяется трижды. Авторы имѣли въ виду слѣдующее: въ началѣ главы дается въ краткихъ, ясныхъ выраженіяхъ общее объясненіе явленія, такъ сказать, принципъ его, что важно также и для педагога. Затѣмъ слѣдуетъ текстъ, описаніе или объясненіе, иллюстрированное многочисленными рисунками, доступное пониманію дѣтей старшаго и средняго возраста. Для дѣтей младшаго возраста, которымъ, можетъ-быть, трудно читать весь текстъ, вполнѣ достаточно прочесть текстъ подъ къждымъ рисункомъ: въ большинствѣ случаевъ по этому тексту ребенокъ сразу уясняетъ себѣ данное явленіе, предметъ или приборъ.

У насъ есть немало хорошихъ книгъ, въ которыхъ можно найти многое изъ того, о чемъ разсказано и въ „Дѣтской Энциклопедіи“. Но нужно очень долго собирать такія книги, чтобы имѣть всѣ ихъ вмѣстѣ. Онѣ будутъ стоить очень дорого и все-таки не дадутъ отвѣта на всѣ вопросы, на которые даетъ отвѣтъ „Дѣтская Энциклопедія“.

А между тѣмъ всякому понятно, какъ важно имѣть въ нѣсколькихъ книгахъ свѣдѣнія рѣшительно обо всемъ, что можетъ заинтересовать пытливый дѣтскій умъ, и этими немногими томами замѣнить цѣлую библіотеку.

Для каждаго изъ родителей, хотя бы они были и съ высшимъ образованіемъ, всегда найдутся цѣлыя области, въ которыхъ познанія ихъ болѣе чѣмъ скромны. Никакое образованіе не даетъ энциклопедическихъ знаній. Дѣти же—всегда энциклопедисты. И, удовлетворяя ихъ пытливость, родителямъ неизбѣжно приходится прибѣгать къ Энциклопедіи. Наиболѣе подходящей Энциклопедіей здѣсь будетъ только та, которую можно дать читать и самимъ и дѣтямъ, т.-е. которая написана спеціально для нихъ, примѣнительно къ ихъ пониманію.

Еще полезнѣе такая Энциклопедія для тѣхъ родителей, образованіе которыхъ ниже средняго, и которымъ волей-неволей приходится доучиваться одновременно съ собственными дѣтьми.

Изложеніе всей суммы человѣческихъ знаній вполнѣ понятнымъ, безыскусственнымъ языкомъ, при сохраненіи научности и точности объясненій, является задачей весьма трудной и сложной. Простота и ясность никакъ не должны сводиться (какъ это думаютъ многіе) къ устраненію установившихся въ наукѣ терминовъ, къ передѣлкѣ научныхъ словъ латинскаго и греческаго происхожденія, сдѣлавшихся международными, на вновь придуманныя русскія. Это было бы прямо вредно для нашей цѣли, состоящей, между прочимъ, и въ томъ, чтобы обогатить языкъ юнаго читателя въ томъ возрастѣ, когда особенно легко запоминаются новыя слова, и незамѣтно для него привести его къ знакомству съ научной терминологіей. А безъ ней вѣдь невозможно серьезное знаніе науки и правильное научное мышленіе. Такимъ образомъ, *„Дѣтская Энциклопедія“* должна въ то же время служить и введеніемъ къ средней школѣ, облегчить въ будущемъ ея прохожденіе.

„Дѣтская Энциклопедія“ распадается на десять отдѣловъ, богато иллюстрированныхъ рисунками и цвѣтными таблицами, а именно: ***1. Вселенная. 2. Изъ исторіи Земли. 3. О веществѣ. 4. О жизни. 5. Живая природа. 6. Страны и народы. 7. Великіе люди. 8. Что окружаетъ насъ. 9. Почему такъ бываетъ. 10. Чѣмъ и какъ себя занять.***

Въ основу „Дѣтской Энциклопедіи“ положено англійское изданіе подъ тѣмъ же названіемъ, нашедшее самое широкое распространеніе не только въ Англіи, но и во всей Западной Европѣ. Въ настоящее время англійское изданіе „Дѣтской Энциклопедіи“ переведено на итальянскій языкъ. Однако наше русское изданіе „Дѣтской Энциклопедіи“ не есть простой переводъ съ англійскаго. Всѣ отдѣлы русскаго изданія вновь переработаны и дополнены русскими учеными, примѣнительно къ русской жизни, къ русской флорѣ и фаунѣ, къ русской промышленности и къ производствамъ въ Россіи. Многіе отдѣлы составлены совершенно заново, какъ, напр., отдѣлъ „Наша Родина“, заключающій въ себѣ исторію и географію Россіи; въ отдѣлъ „Что окружаетъ насъ?“ внесенъ цѣлый рядъ главъ, повѣствующихъ о наиболѣе распространенныхъ въ Россіи пищевыхъ продуктахъ, предметахъ производства, вывоза и ввоза. Въ отдѣлѣ „Великіе люди“ читатель найдетъ рядомъ съ знаменитыми западно-европейскими учеными и изобрѣтателями, мыслителей и учителей жизни нашей родины, такъ, напр., рядомъ съ Гутенбергомъ—перваго русскаго печатника Ѳедорова, рядомъ съ Дарвиномъ—Мечникова и Менделѣева, рядомъ со Спинозой—Льва Толстого.

Къ юнымъ русскимъ читателямъ

ОТЪ РЕДАКТОРА АНГЛІЙСКАГО ИЗДАНІЯ „ДѢТСКОЙ ЭНЦИКЛОПЕДІИ“ АРТУРА МИ.

Друзья мои.

«Дѣтская Энциклопедія», выходящая въ свѣтъ на вашей родинѣ, уже успѣла завоевать сердца дѣвочекъ и мальчиковъ во многихъ странахъ міра. Мои читатели неоднократно просили меня разсказать имъ о томъ, какъ возникла эта занимательная книга.

Что создало эту книгу? Юношескія ли переживанія самого автора, любовь ли къ дѣтямъ, развивающаяся у всѣхъ насъ на склонѣ лѣтъ, появленіе ли на свѣтъ одной маленькой дѣвочки, моей дочери? Я самъ затрудняюсь отвѣтить на этотъ вопросъ.

Но все же памятенъ мнѣ одинъ день, когда я впервые совершенно ясно представилъ себѣ такую книгу.

Въ нашей небольшой столовой близкія мнѣ лица собрались за чайнымъ столомъ; рѣчь зашла о дочери моей, которой тогда минуло пять лѣтъ; маленькая бѣлокурая дѣвочка глядѣла на міръ ясными, широко раскрытыми глазами. Мы, родители, наблюдали самое удивительное и прекрасное въ мірѣ зрѣлище, — пробужденіе дѣтскаго ума. Наша дѣвочка все чаще стала задавать намъ вопросы.

— Гдѣ бы достать книгу, которая дала бы отвѣтъ на вопросы!—сказала мать.

Эти слова впервые зародили мысли о «Дѣтской Энциклопедіи».

Вотъ уже много лѣтъ существуютъ такія книги для взрослыхъ. Но никогда еще не было книги, которая сообщала бы дѣтямъ обо всемъ, что имъ хочется знать.

— Гдѣ бы достать такую книгу!

Дитя подало поводъ къ этому пожеланію, мать выразила его словами, отецъ, при содѣйствіи многихъ ученыхъ Англіи, постарался выполнить его по мѣрѣ силъ своихъ.

И книга, вдохновленная вопросами ребенка, нашла путь къ дѣтскому сердцу, завоевала любовь дѣтей не только въ Англіи, гдѣ она появилась впервые, но и во многихъ другихъ странахъ міра. Она нашла читателей не только въ барскихъ хоромахъ Лондона, но и въ глухихъ поселкахъ Индіи, въ деревушкахъ на берегахъ Нила, въ Канадѣ и въ далекой Австраліи.

— Что же влечетъ дѣтей разныхъ странъ и народовъ къ «Дѣтской Энциклопедіи»?— спросите вы.

Отвѣтъ несложенъ. «Дѣтская Энциклопедія»—**понятная** книга.

Подтвержденіемъ можетъ служить случай, который разсказалъ мнѣ Бальфуръ, человѣкъ науки и бывшій первый министръ Англіи.

Однажды Бальфуръ повезъ маленькую дѣвочку кататься на автомобилѣ. Во время прогулки онъ хотѣлъ объяснить своей спутницѣ устройство автомобиля.

Но она перебила его и сама объяснила, какимъ образомъ автомобиль движется.

— Откуда ты все это знаешь?—спросилъ ее Бальфуръ.

— Я читала «Дѣтскую Энциклопедію».

Переведенная на итальянскій языкъ, «Дѣтская Энциклопедія» красуется съ недавнихъ поръ въ витринахъ Рима и Венеціи, а нынѣ она появится въ домахъ и школахъ обширнаго русскаго государства.

«Дѣтская Энциклопедія» обошла весь міръ,—и пришла къ вамъ, русскіе читатели, и заговоритъ съ вами на вашемъ родномъ языкѣ.

Артуръ Ми.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Стр.

Что окружаетъ насъ?

Чашка чаю 3
Кусочекъ сахару 12
Сколько мы ѣдимъ сахара 23
Соль земли . . . . . —
Глина и фарфоръ 31
Откуда берется стекло 48
Пловучій домъ на морѣ 54
Что поразительно въ поѣздѣ 65

Живая природа.

Удивительная семья существъ, населяющихъ землю 69
Что мы прочитаемъ дальше объ обширномъ мірѣ животныхъ 70
Какимъ удивительнымъ образомъ измѣнялись живыя существа 71
Гады, летающіе драконы; птицы, человѣкъ 72
Какъ природа укладывала свой сундукъ въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ . —
Какимъ образомъ мы находимъ давно жившихъ животныхъ 74
Какими были съ виду первыя птицы . . 75
Животныя, которыя дружатъ съ нами. 82
Наши друзья изъ животнаго міра . . . 84
Какія удивительныя вещи дѣлаетъ собака для своего хозяина 85
Всѣ собаки были когда-то дикими и обратились бы вновь въ дикое состояніе, если бы ихъ предоставили самимъ себѣ 86
Какъ въ нѣкоторыхъ странахъ собаки помогаютъ при работѣ 88
Собака, посившая письма для своего хозяина 89
Что дѣлаетъ умная пастушья собака на пустынныхъ высотахъ 93
Кошка . . . . . —
Кошки уничтожаютъ крысъ, разносящихъ чуму 95
Кошки и собаки могутъ жить вмѣстѣ и быть большими друзьями 96

Страны и народы

Страна пирамидъ 99
Страна лотоса и каменныхъ гигантовъ . —
Какого рода дѣятельность больше всего чтили египтяне? 102
Отчего такъ долго сохранились египетскія пирамиды? . . . . . —
Какъ сотни тысячъ рабовъ строили гробницу фараона, похожую на высокую каменную гору . . . . . —
Египетскія муміи 104
Великолѣпные храмы и загадочныя письмена древнихъ египтянъ 105
Какъ разгадали тайну іероглифовъ? . . —
„Книга Мертвыхъ“ 106
Фараонъ, царствовавшій около семи тысячъ лѣтъ тому назадъ . . . . . —
„Сыны солнца“ 108
Каменное лицо, которое тысячелѣтія глядитъ на человѣчество 109
Какъ Авраамъ пришелъ въ Нильскую долину и очутился среди кипучей жизни шумныхъ городовъ 111
Цари-пастухи 112
Новое царство . . . . . —
Сказаніе о четырехъ побѣжденныхъ царяхъ 114
Грозный фараонъ 116
Игрушки, которыми четыре тысячи лѣтъ назадъ играли въ Египтѣ маленькія дѣти . . . . . —
Упадокъ древняго Египта 118
Первый знаменитый путешественникъ по древнему Египту . . . . . —
Замѣчательный портъ, носившій имя великаго завоевателя . . . . . —
Послѣдняя египетская царица 122

О жизни.

Книга о жизни 127
О насъ самихъ . . . . . —
Живыя существа, окружающія насъ . . —
Какъ началась жизнь на землѣ 134
Что произошло бы, если бы всѣ растенія въ мірѣ были истреблены? . . . 135
Ни одинъ человѣкъ не можетъ дѣлать того, что дѣлаетъ крошечная былинка. 136
Замѣчательно, какъ растенія питаются. 137
Растенія въ настоящее время живутъ совершенно такъ же, какъ они жили милліонъ лѣтъ тому назадъ . . . . . —
Самыя первыя живыя существа на землѣ. 139
Гигантскіе папоротники, которые жили много вѣковъ тому назадъ и въ настоящее время превратились въ уголь . . . . . —
Когда появились на землѣ цвѣты? . . . 140
Растенія не научились ничему новому, но выучились дѣлать старое лучше. 141
Глубокая тайна растеній . . . . . —
Если солнце погаснетъ, то все на свѣтѣ умретъ 146
Почему листья плоски и тонки . . . . —
Что дѣлаетъ солнечный свѣтъ съ зеленымъ веществомъ? 147

Стр.

Какимъ образомъ растеніе питается воздухомъ 148
Самое важное, что намъ извѣстно о растеніяхъ 150
Замѣчательная работа, производимая зеленымъ веществомъ растеній . . . —
Какимъ образомъ растеніе пользуется самой большой силой въ мірѣ . . . 151
Какимъ образомъ жизнь появилась изъ моря 153
Почему современная жизнь должна была начаться впервые въ морѣ? 154
Живой коверъ на днѣ океана 155
Первыя живыя созданія, появившіяся на землѣ . . . . . —
Большая и замѣчательная перемѣна съ появленіемъ жизни на сушѣ 156
Какимъ образомъ луна могла помочь живымъ существамъ выйти на берегъ. —
Почему жизнь должна была перейти на сушу для своего развитія? 157
Какимъ образомъ дыханіе жизни перенеслось на дно моря? . . . . . —
Какъ постепенно перешли на сушу первыя живыя существа 158
Какъ былъ сдѣланъ великій переходъ и жизнь начала быстро развиваться . . 159

Вселенная.

Земля и небо.

Земля шаровидна 163
Огромный шаръ, на которомъ мы живемъ. —
Вѣчныя великія перемѣны 164
Одно изъ самыхъ удивительныхъ явленій въ мірѣ 165
Начало исторіи Земли 166
Великая тайна подземнаго царства . . . 167
Что люди думали о Солнцѣ 168
Можетъ ли человѣкъ скатиться съ Земли? —
Первый человѣкъ, пытавшійся совершить кругосвѣтное плаваніе 171
Земля вертится и движется 172
Что такое годъ? 176
Земля постоянно обращается вокругъ Солнца 177
Солнце и его семья 178
О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ. —
То время, когда не было еще ни Земли ни Солнца 179
Мы произошли изъ большого облака . . 180
Откуда произошли Солнце и Земля . . . 181
Міры, безпрерывно обращающіеся вокругъ Солнца 186
Сотни мельчайшихъ планетъ между Марсомъ и Юпитеромъ 188
Свѣтила съ огненными хвостами . . . —
Ложныя звѣздочки, проносящіяся по небу 190
Какъ произошли Земля и Луна 191
Какъ произошла Земля . . . . . —
Солнце состоитъ изъ такихъ же веществъ, какъ и Земля 196
Что случилось, когда Исаакъ Ньютонъ увидалъ, какъ съ дерева упало яблоко. 197
Какимъ образомъ большое огненное облако начало сгущаться и образовывать Землю 197
Гершель—ученый, первый составившій списокъ большихъ звѣздъ 198
Что происходило въ то время, когда Земля остывала . . . . . —
Воздухъ есть часть земного шара и движется вмѣстѣ съ нимъ 199
Когда Земля была большимъ раскаленнымъ газовымъ шаромъ 200
Раскаленныя волны катились по поверхности земного шара въ отдаленныя времена его жизни 202
Разстояніе Луны, нашей ближайшей сосѣдки, отъ Земли 203
Какъ произошли горы и моря на Землѣ, и какъ суша и вода мѣняютъ свои мѣста . . . . . —
Форма Земли . . . . . —
Движущаяся вода безпрерывно измѣняетъ поверхность Земли 211
Какимъ образомъ изъ морскихъ испареній получаются облака . . . . . —
Почему море никогда не переполняется. 212
Образованіе удивительныхъ каменныхъ сосулекъ въ пещерахъ 212
Два самыхъ важныхъ вывода, которые намъ извѣстны относительно земного шара 215
Какимъ образомъ вращеніе Земли вокругъ своей оси дѣлаетъ ее болѣе выпуклой посрединѣ между полюсами. 216
О земной поверхности и о внутренности Земли 218
Земля, какъ она есть въ настоящее время. —
Почему одно и то же тѣло не всегда вѣситъ одинаково 221
Внутренность земного шара плотнѣе всего, что намъ извѣстно 222
Послѣдняя кора Земли, на которой мы живемъ . . . . . —
Если бы мы могли бросить Землю о какую-нибудь огромную стѣну, то она отскочила бы обратно 223
Изъ года въ годъ Земля постоянно теряетъ свою теплоту . . . . . —
Удивительныя вещества, изъ которыхъ состоитъ наша Земля 224
Огонь, питающій себя самъ . . . . . —
Весь собранный людьми радій можетъ помѣститься въ маленькой коробочкѣ. 226
Ничтожныя количества радія, всюду окружающія насъ 227
Радій можетъ играть роль часовъ и указывать намъ время прошлаго Земли. —
Люди знаютъ только очень маленькую часть земного шара 228
Ни одинъ человѣкъ никогда не дойдетъ до центра Земли 229
Сила нашего тѣла чрезвычайно мала . . —
Сила человѣческаго духа не можетъ быть измѣрена 230
Тѣла наши могутъ умереть, но духъ нашъ будетъ жить вѣчно 231

Чѣмъ и какъ себя занять? 235

Что окружаетъ насъ.

ДРУГЪ-НЕЗНАКОМЕЦЪ, СРЫВАЮЩІЙ ДЛЯ НАСЪ ЧАЙНЫЕ ЛИСТОЧКИ.

Чайные листочки нужно срывать ногтемъ большого пальца и очень осторожно, чтобы не разорвать ихъ. Наловчившись, можно сорвать въ одинъ день отъ 20 до 30 фунтовъ чайныхъ листьевъ.

Что окружаетъ насъ?

О чемъ говорится въ этой части книги.

Здѣсь мы прочтемъ много интереснаго о предметахъ, съ которыми мы ежедневно сталкиваемся и которыми мы ежедневно пользуемся. Мы узнаемъ, какимъ образомъ чашка чаю попадаетъ къ намъ въ столовую, пройдя черезъ далекія страны, какъ письма приходятъ къ намъ изъ-за моря; мы узнаемъ, какъ печатаются книги и газеты, какъ поѣздъ везетъ насъ по сушѣ, а пароходъ по морю, какъ воздушный шаръ поднимается къ небу; какъ въ камерѣ-обскурѣ получается изображеніе предметовъ, какъ на рояли получаются музыкальные звуки, какъ мы можемъ переговариваться съ друзьями на далекомъ разстояніи, и еще о многихъ другихъ замѣчательныхъ явленіяхъ, чудесныхъ и все же легко объяснимыхъ

Чашка чаю.

Чай совершаетъ далекое путешествіе, прежде чѣмъ попасть къ намъ въ чайникъ. Чай разводятъ больше всего въ Китаѣ, въ Японіи и въ Индіи, на островѣ Цейлонѣ, въ большихъ чайныхъ садахъ.

Въ концѣ прошлаго вѣка его стали разводить и у насъ на Кавказѣ въ прибрежной полосѣ Батумскаго округа, неподалеку отъ турецкой границы. Теперь здѣсь уже собирается ежегодно болѣе 1 милл. фун. чая разныхъ сортовъ. Но это — ничтожная доля сравнительно съ тѣмъ количествомъ, которое выпивается въ Россіи. Русскій чай идетъ, главнымъ обра-

Вѣтка чайнаго дерева.

Культура чайнаго куста на о. Цейлонѣ. Поливка всходовъ.

Высадка чайнаго куста на плантацію на о. Цейлонѣ.

Работница собираетъ листья на о. Цейлонѣ.

Три самыхъ молодыхъ листочка, которые идутъ на приготовленіе чая.

Около сорока лѣтъ тому назадъ большая часть чаю доставлялась міру Китаемъ; въ настоящее время Японія производитъ болѣе 40 милліоновъ фунтовъ чаю въ годъ; здѣсь изображены японскіе сборщики чайныхъ листовъ.

зомъ, въ казармы для солдатъ. Чайные листья срываютъ и собираютъ въ корзины. Затѣмъ свѣжіе зеленые чайные листочки кладутъ на длинныя деревянныя полки на сквозномъ вѣтру, чтобы подсушить ихъ. Послѣ этого чайные листья кладутъ подъ прессъ, чтобы выжать изъ нихъ весь сокъ, и снова сушатъ. Сушку чайныхъ листьевъ производятъ также въ особыхъ печахъ, изображенныхъ на послѣдующихъ рисункахъ. Сухіе, сморщенные чайные листочки и представляютъ собой тотъ чай, который мы завариваемъ въ чайникѣ. Прежде чѣмъ упаковать ихъ, листья сортируютъ по величинѣ, отдѣляютъ мелкую пыль, а также черешки и кусочки вѣточекъ. Наконецъ каждый сортъ отдѣльно заворачиваютъ въ свинцовую бумагу и упаковываютъ въ большіе тюки или цыбики, которые и совершаютъ далекія путешествія на пароходахъ и по желѣзной дорогѣ.

Чай въ Россію изъ Китая направляется не моремъ, а сухимъ путемъ—черезъ Кяхту. Продолжительная морская перевозка портитъ достоинство чая. Прежде его возили обозами на лошадяхъ. Теперь отъ самаго Пекина идетъ желѣзная дорога, и Москва можетъ получить чай черезъ $2^1/_2$ недѣли послѣ отправки изъ Пекина. Китайскій чай у насъ любятъ больше, чѣмъ цейлонскій.

Чашку чая мы выпиваемъ незамѣтно. Но такъ какъ мы пьемъ его постоянно, и пьемъ всѣ безъ исключенія, то для огромной Россіи чая требуется очень много. Въ 1911 г. привезено въ Россію чая:

изъ Китая	122.000.000	фун.
» Индіи	35.000.000	»
» Цейлона	22.000.000	»
съ Кавказа	1.000.000	»

Всего же не менѣе 180.000.000 фун.

За границей также потребляютъ чая очень много, особенно въ Англіи. Такъ, на каждаго человѣка выходило:

въ Англіи	6,7	фун.
» Голландіи.	1,8	»
» С. Штатахъ.	1,34	»
» Германіи	0.13	» и т. д.

РАБОТА ВЪ ЧАЙНЫХЪ САДАХЪ ВЪ ЯПОНІИ.

Сборъ чая на плантаціи (о. Цейлонъ).

Предварительная сортировка чайнаго листа послѣ сбора на плантаціи на о. Цейлонѣ.

Провяливаніе чайнаго листа въ сараѣ. Иногда это дѣлается на солнцѣ, на особомъ помостѣ (Цейлонъ).

Просѣиваніе и сортировка чая въ рѣшетахъ (Цейлонъ).

Внутренность чайной фабрики о. Цейлона. Влѣво печь для сушки чайныхъ листьевъ.

Упаковка чая въ ящики (Цейлонъ).

Наружный видъ чайной фабрики на о. Цейлонѣ.

Наружный видъ чайной фабрики въ Китаѣ.

Нагрузка чая на морскіе пароходы (Цейлонъ).

Развѣска и упаковка чая въ бумагу въ г. Москвѣ. Налѣво автоматическіе вѣсы.

Кусочекъ сахару.

Мы не можемъ жить безъ сахара, настолько онъ важенъ для насъ, какъ пища и какъ предметъ лакомства. Еще недавно сахаръ рѣдко приходилось видѣть въ жилищѣ бѣдняковъ. Пятьдесятъ лѣтъ тому назадъ онъ былъ очень дорогъ и его употребляли только богатые.

Сахарная промышленность сдѣлалась теперь одной изъ самыхъ важныхъ, и сахаръ производится въ гораздо большихъ размѣрахъ, чѣмъ раньше. Онъ содержится въ соку многихъ деревьевъ, въ особенности въ соку клена. Онъ содержится также во всѣхъ фруктахъ, въ соку очень многихъ цвѣтовъ. Но для торговли мы его добываемъ изъ сахарнаго тростника и изъ свекловицы. Въ теченіе очень многихъ вѣковъ сахарный тростникъ былъ единственнымъ источникомъ для добыванія сахара, и, право, странно подумать, что одно время сахаръ получался только изъ одного мѣста на свѣтѣ.

Нельзя утверждать, что сахарный тростникъ первоначально росъ только въ Бенгаліи, но можно считать вполнѣ достовѣрнымъ, что способъ добыванія сахара изъ тростника впервые былъ открытъ человѣкомъ именно тамъ. За 800 лѣтъ до Р. Х. китайцы научились этому неоцѣненному искусству отъ жителей Бенгаліи, а 1600 лѣтъ спустя, и персы начали культивировать у себя сахарный тростникъ. Персидскіе врачи первыми ввели употребленіе сахара въ медицину, за что всѣ юные паціенты должны благословлять ихъ память. Арабы, основавъ свои колоніи на Средиземномъ морѣ, стали здѣсь разводить сахарный тростникъ, а оттуда онъ постепенно былъ перенесенъ въ Египетъ. Понемногу онъ распространился и по другимъ странамъ свѣта. Миссіонеры научали туземцевъ выращивать его; путешественники приносили его съ собой въ новыя страны. Такимъ образомъ сахарный тростникъ стали воздѣлывать въ Остъ-Индіи и Вестъ-Индіи, въ теплыхъ областяхъ южныхъ Соединенныхъ Штатовъ, во многихъ странахъ Южной Америки и въ другихъ мѣстахъ.

Открытіе сахара въ свекловицѣ послужило смертельнымъ ударомъ для производства тростниковаго сахара

Свекловица растетъ въ огромномъ количествѣ въ Европѣ. Россія, Германія и Австрія создали большое производство свекловичнаго сахара.

Для иностранца кажется, будто Россія есть чуть ли не самая богатая сахаромъ страна въ свѣтѣ. Въ самомъ дѣлѣ у насъ производится отъ 70 до 80 милліоновъ пудовъ сахару, и это количество съ каждымъ годомъ увеличивается. Въ 1910—11 году въ Россіи выработано 116 милл. п. сахара. Но едва ли кто за границей знаетъ, что можно пить чай, какъ у насъ, «въ прикуску», т.-е. выпивать нѣсколько чашекъ съ однимъ кусочкомъ сахара.

Именно о нашей странѣ нужно сказать, что здѣсь сахаръ еще до сихъ поръ рѣдокъ въ жилищѣ бѣдняка, потому что онъ очень дорогъ. А дорогъ онъ потому, что казна беретъ со всѣхъ, кто покупаетъ сахаръ, большую пошлину. Если бы этой пошлины не было, сахаръ былъ бы вдвое дешевле. Тогда его употребляли бы вдвое больше, и тогда Россія была бы, дѣйствительно, страной, самой богатой сахаромъ.

Корни сахарной свекловицы.

Обработка поля подъ сахарную свекловицу,

Уборка съ поля сахарной свекловицы.

Поля у насъ плодородныя и обширныя. Свекловица растетъ отлично во многихъ южныхъ губерніяхъ, и мы могли бы развести ея сколько угодно. А добыть сахаръ, имѣя свекловицу да заводъ, очень легко.

Сахарное производство существуетъ въ Россіи менѣе 75 лѣтъ. Ранѣе этого съ давнихъ поръ выписывался тростниковый сахаръ изъ-за границы, но стоилъ онъ очень дорого. И потому его можно было встрѣтить, какъ величайшую рѣдкость, только при царскомъ дворѣ да у нѣкоторыхъ вельможъ. Всѣ остальные, даже богатые люди, должны были довольствоваться медомъ да сладкими фруктами (изюмомъ, винными ягодами, финиками). Простому же народу оставались лѣсныя ягоды, молодой горохъ, свекла, брюква да рѣпа. Въ нихъ все-таки тоже

На этомъ рисункѣ изображена плантація, содержащая милліоны свекловицъ, выращенныхъ для добыванія сахара.

есть немножко сахару. За неимѣніемъ лучшаго и они шли вмѣсто лакомствъ.

Во многихъ деревняхъ, гдѣ теперь пьютъ чай съ сахаромъ, 25 лѣтъ назадъ не пили чаю вовсе, потому что не имѣли сахару. Сахаръ знали только какъ рѣдкое привозное лакомство. А многіе и до сихъ поръ еще не слыхали, что это лакомство, бѣлый и сладкій, чистый сахаръ, приготовляется изъ корня свекловицы.

Какъ одинъ извозчикъ узналъ про сахаръ большую новость.

Въ Петербургѣ въ Народномъ домѣ графини Паниной часто устраиваются выставки различныхъ учебныхъ коллекцій въ чайномъ залѣ. Простой народъ пьетъ чай и бесѣдуетъ по поводу того, что выставлено по стѣнкамъ.

Недавно тамъ была выставлена коллекція — сахарное производство. Въ ней представленъ былъ на образцахъ весь ходъ дѣла: свекловица, ея листъ и корень, различныя вещества, служащія для обработки, наконецъ, патока, сахарный песокъ и кусочекъ настоящаго пиленаго сахару.

Одинъ извозчикъ, которому было уже болѣе 40 лѣтъ, сильно заинтересовался коллекціей, внимательно разсмотрѣлъ ее и былъ пораженъ такимъ новымъ для него открытіемъ.

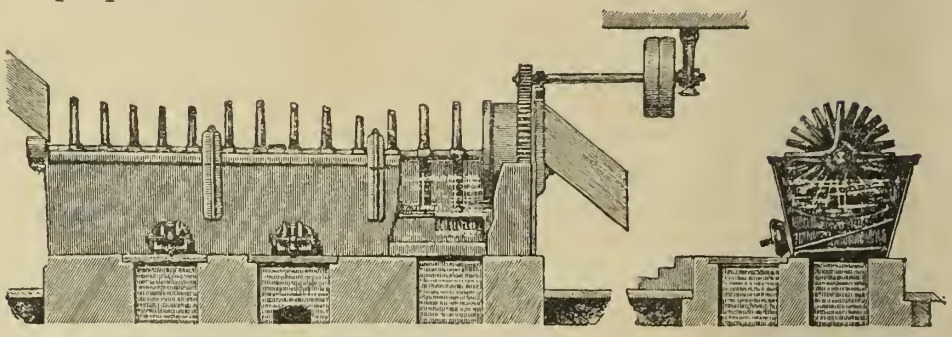
— Смотрите-ка, братцы, — сказалъ онъ, обращаясь къ окружающимъ,—сахаръ-то получается изъ свеклы! Вотъ никогда бы этому не повѣрилъ, если бы не увидѣлъ этого своими собственными глазами!

И чтобы разсѣять послѣднюю тѣнь сомнѣнія, какая у него еще оставалась на этотъ счетъ, онъ беретъ со стола кусокъ пиленаго сахара, съ которымъ онъ пилъ чай, подходитъ къ висящей на стѣнѣ

МИЛЛІОНЫ СВЕКЛОВИЦЪ НА САХАРНОМЪ ЗАВОДѢ.

Болѣе трехсотъ милліоновъ пудовъ сахара производится ежегодно изъ свекловицы и почти четвертая часть этого количества потребляется въ Россіи, а именно, до 80 милл. пудовъ. Этотъ рисунокъ изображаетъ милліоны свекловицы подъ амбарными навѣсами передъ доставкой при помощи водяныхъ каналовъ въ промывные барабаны Свекловица по наклону сама скатывается въ каналы.

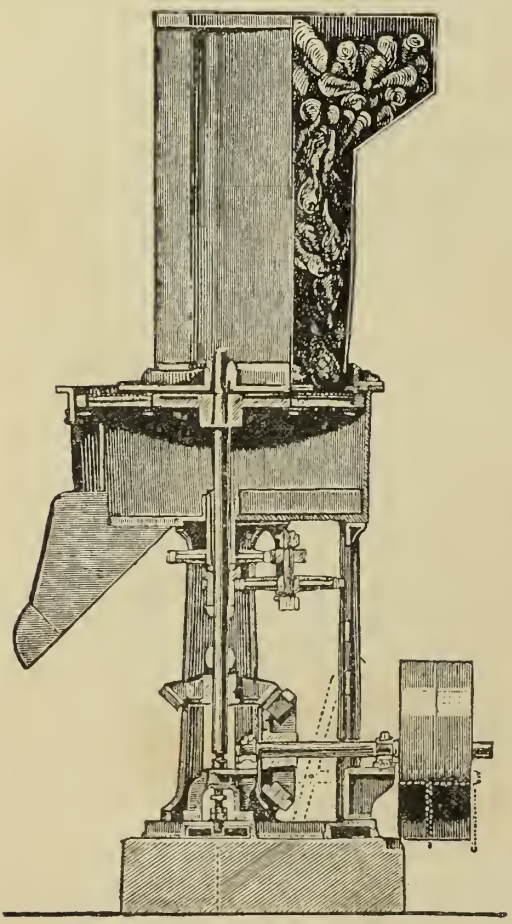
коллекціи и прикладываетъ его двумя пальцами къ тому куску, который прикрѣпленъ въ коллекціи.



Машина для промывки свекловицы. Свекловица попадаетъ въ машину черезъ лотокъ слѣва, а промытая выпадаетъ черезъ лотокъ справа.

— Видишь,— рѣшаетъ онъ съ торжествомъ, — какъ есть настоящій сахаръ!

Онъ былъ далеко не одинъ, такой извозчикъ. И разсказъ про него показываетъ только, какъ много среди насъ, даже въ столицахъ, живетъ людей, которымъ незнакомы самыя простыя вещи. Трудно имъ самимъ додуматься до того, чтобы поставить рядомъ свеклу и сахаръ, и сказать, что послѣдняя вещь получается изъ первой. Такъ не сходны эти вещи по своему внѣшнему виду.



Промытая свекловица поступаетъ въ рѣзальную машину.

Теперь школа и книга всѣхъ научитъ. Наши дѣти легко будутъ знать, что откуда берется и что изъ чего происходитъ. И когда они вырастутъ большими, они съ пониманіемъ отнесутся ко всякому производству. А можетъ-быть, и въ производство сахара они внесутъ такія улучшенія и упрощенія, которыя еще больше облегчать выдѣлку его изъ свекловицы.

Тогда и наша родина будетъ имѣть сахара, дѣйствительно,

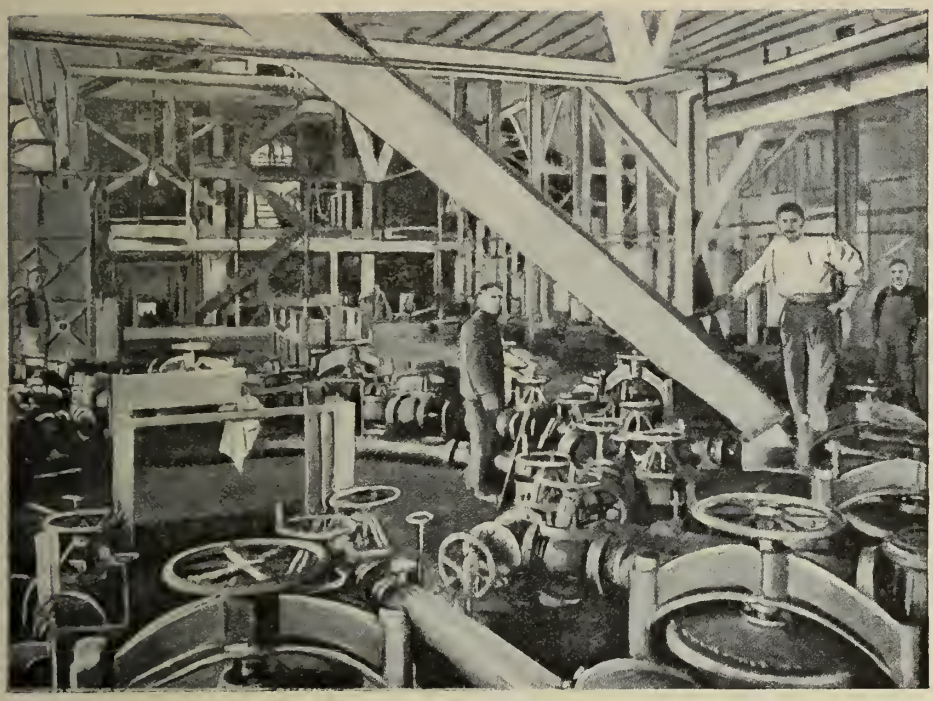
ОТКУДА ПРОИСХОДИТЪ САХАРЪ.

Здѣсь изображены различныя растенія, изъ которыхъ добывается сахаръ во всемъ мірѣ. Въ кругу на верху страницы изображенъ индѣецъ, взлѣзающій на дерево, чтобы добыть сокъ финиковой пальмы, въ которомъ содержится сахаръ. Два рисунка внизу страницы изображаютъ: первый—сцену въ канадскомъ кленовомъ лѣсу во время сезона собиранія кленоваго сока, а второй—сцену у огня, гдѣ выпаривается кленовый сокъ. Въ центрѣ находятся разныя породы сахарнаго тростника, растущаго въ какихъ странахъ; а внизу страницы слѣва изображены сорта свекловицы, изъ которой дѣлается сахаръ. Изображены также корни и листья свекловицы. Длинный, тонкій тростникъ, изображенный въ центрѣ, есть обыкновенный сахарный тростникъ, бывшій одно время единственнымъ источникомъ для добыванія сахара.

ОТКУДА ПРОИСХОДИТЪ САХАРЪ.

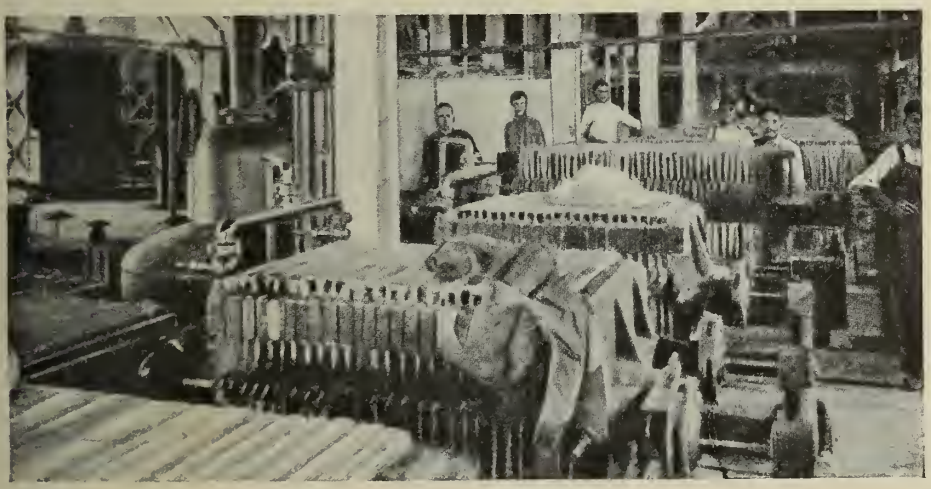
Здѣсь изображены различныя растенія, изъ которыхъ добывается сахаръ во всемъ мірѣ. Въ крайнемъ на лѣвую сторону изображенъ пальмовый, извѣстный на западѣ, которыя сокъ, финиковой пальмы, въ которомъ содержится сахаръ. Съ ствола внизу сдѣланы надрезы: первый—снизу въ кавказскомъ виноградномъ, второй сдѣланный виноградного сока, а второй—снизу у отца лѣсъ вышвыривается сокъ. Въ центрѣ находятся разныя породы сахарнаго тростника, растущаго въ жаркихъ странахъ; а внизу стебелька сахарнаго тростника, изъ которой добывается сахаръ. Изображены также корни и листья свекловицы, длинный, тонкій тростникъ, изображенный въ центрѣ, есть обыкновенный сахарный тростникъ, который одно время единственнымъ источникомъ для добыванія сахара.

Отдѣльныя растенія, изъ которыхъ добывается сахаръ.



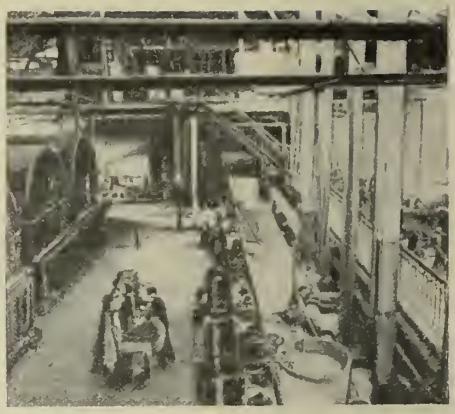
Послѣ промывки свекловица переносится въ машину, которая разрѣзаетъ ее на полосы. Эти полосы пропускаютъ въ сосуды, какъ изображено здѣсь, гдѣ онѣ обливаются горячей водой для извлеченія сахара. Сосуды поставлены кругомъ и соединены трубами, дабы вода, вымывающая сахаръ, могла протекать по всѣмъ сосудамъ.

ПРЕВРАЩЕНІЕ СВЕКЛОВИЦЫ ВЪ САХАРЪ.

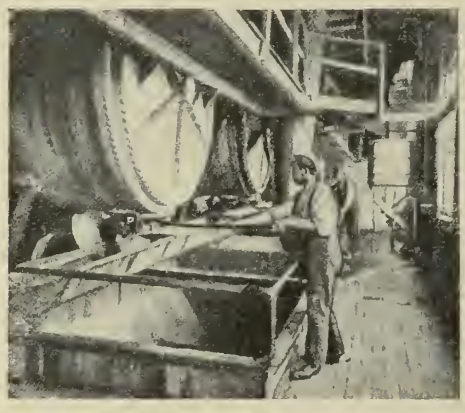


Горячая вода, содержащая сахаръ въ растворѣ, называется сахарнымъ сиропомъ. Этотъ сиропъ содержитъ много примѣсей, большей частью мелкихъ частицъ свекловицы; поэтому онъ пропускается въ отстойный чанъ, гдѣ остается до тѣхъ поръ, пока большая часть примѣсей не осядетъ на дно. Затѣмъ чистый сиропъ сцѣживается и подвергается обработкѣ на фильтровальномъ прессѣ, который здѣсь изображенъ.

Известь играетъ очень большую роль въ очисткѣ свекловичнаго сока. На этомъ рисункѣ мы видимъ калильную печь, гдѣ прокаливается известь. Чистая известь почти бѣлаго цвѣта.



Съ фильтровальныхъ прессовъ сиропъ переходитъ въ чаны, какъ изображено здѣсь, въ которыхъ онъ очищается растворомъ извести. Затѣмъ онъ насыщается угольной кислотой.

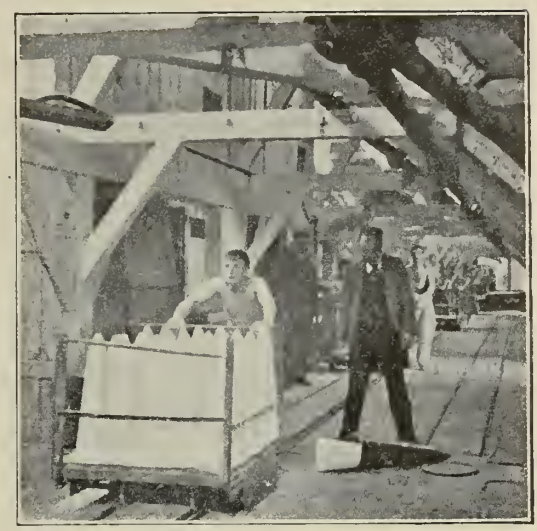


Сиропъ бѣлится сѣрой и снова обрабатывается известью и угольной кислотой. Теперь онъ сгущается путемъ подогрѣванія въ большихъ кристаллизаторахъ, изображенныхъ на этомъ рисункѣ.

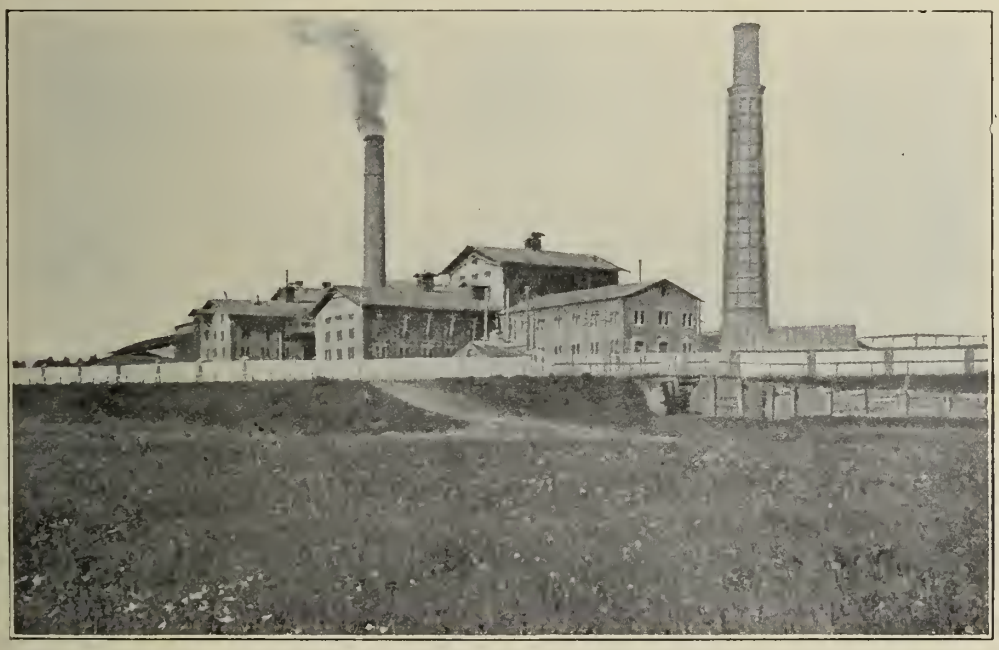
Смѣсь патоки и сахара изъ кристаллизатора пропускается въ центробѣжную машину. Она выталкиваетъ патоку черезъ отверстія, а кристаллы сахара остаются въ ней.

много и притомъ дешево. Тогда и послѣдній бѣднякъ будетъ видѣть сахаръ не въ видѣ рѣдкаго лакомства, а въ видѣ необходимой и легкой пищи, которую онъ можетъ употреблять въ достаточномъ количествѣ.

Сахаръ кристаллизуется въ особыхъ сосудахъ, изъ которыхъ онъ выходитъ въ видѣ «головъ».

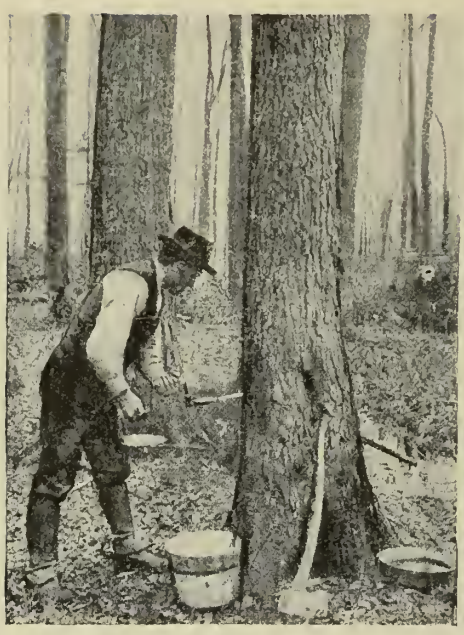


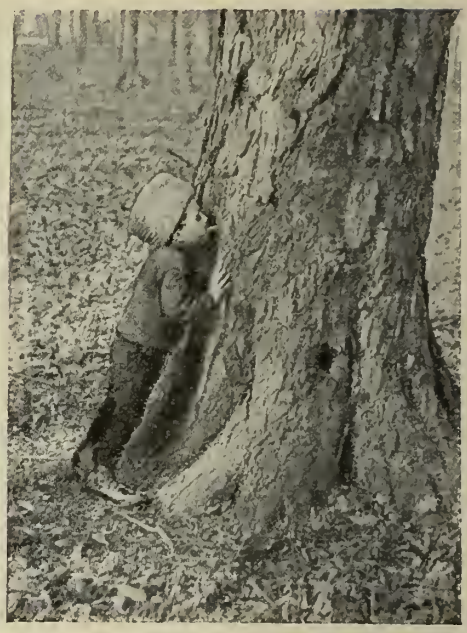
«Головы» сахара вывозятъ изъ завода.



Внѣшній видъ сахарнаго завода.

ДОБЫВАНІЕ СОКА ИЗЪ САХАРНАГО КЛЕНА.





Въ Америкѣ нѣкоторая часть потребляемаго сахара добывается изъ дерева, называемаго сахарнымъ кленомъ. Въ стволѣ дерева просверливается коловоротомъ дыра. Сладкій сокъ сочится изъ дерева; маленькія американскіе мальчики любятъ сосать сокъ прямо отсюда, всунувши въ отверстіе маленькую трубочку. У насъ въ деревнѣ дѣти такъ же лакомятся березовымъ сокомъ.

Для добыванія сока, который накопляется въ деревьяхъ къ началу весны, надрѣзы на послѣднихъ дѣлаются въ надлежащее время, и тогда же къ стволамъ подвѣшиваются ведра для собиранія сока. Каждое кленовое дерево даетъ ежегодно отъ трехъ до шести фунтовъ сахара.

КАКЪ ПРИГОТОВЛЯЕТСЯ КЛЕНОВЫЙ САХАРЪ.

Странно видѣть сотни деревьевъ съ висящими на нихъ ведрами и наблюдать, какъ люди обходятъ ихъ утромъ, собирая сокъ, накопившійся въ ведрахъ. Въ каждомъ деревѣ пробуравливается отъ двухъ до четырехъ дырокъ. Какъ только дерево начинаетъ цвѣсти, сокъ перестаетъ выдѣляться, и собираніе сахара прекращается до слѣдующей весны.

Благодаря отсутствію въ немъ примѣсей, сокъ превращается въ сахаръ весьма просто. Онъ кипятится въ тазахъ надъ костромъ, весьма часто на открытомъ воздухѣ. Собирающаяся пѣна удаляется, а когда сахаръ начинаетъ выкристаллизовываться, ему даютъ остыть. Ежегодно въ Америкѣ производится около 300.000 пудовъ кленоваго сахара.

ИЗГОТОВЛЕНІЕ САХАРА ИЗЪ САХАРНАГО ТРОСТНИКА.

Англичане больше всѣхъ другихъ народовъ потребляютъ сахаръ. Благодаря колоніямъ, у нихъ потребляется, главнымъ образомъ, тростниковый сахаръ. Большое количество сахара еще и теперь добывается изъ сахарнаго тростника. На этомъ рисункѣ изображено, какъ срѣзаютъ сахарный тростникъ

На этомъ рисункѣ изображена перевозка срѣзаннаго сахарнаго тростника на мельницу. Эта плантація находится въ Америкѣ, и мы видимъ, какъ быки перевозятъ телѣги. Раньше весь сахаръ, бывшій въ потребленіи, добывался изъ тростника.

Вотъ египетскій рынокъ; здѣсь сахарный тростникъ продается въ томъ видѣ, какъ онъ былъ срѣзанъ. Тростникъ послѣ раздавливанія выпускаетъ сѣровато-зеленую жидкость, которая очищается при помощи жара.

Здѣсь изображено раздавливаніе тростника. Вытекающая жидкость очищается, затѣмъ нагрѣвается до тѣхъ поръ, пока не начнетъ выкристаллизовываться сахаръ. Кристаллы потомъ отдѣляются отъ жидкости въ особомъ вращающемся барабанѣ.

Сколько мы ѣдимъ сахара.

Совершенно неправильно думаютъ нѣкоторые, что сахаръ есть баловство и лакомство для избалованныхъ дѣтей. Онъ составляетъ лучшую для насъ самую легкую и самую полезную пищу. И потому надо стремиться къ тому, чтобы этой пищи было какъ можно больше.

Теперь же у насъ только немногіе употребляютъ сахаръ. Если мы раздѣлимъ на всѣхъ жителей все количество сахара, которое получается у насъ, то получимъ едва только двадцать фун. на человѣка въ годъ. Не хватаетъ даже по два фунта въ мѣсяцъ. А между тѣмъ въ Германіи на каждаго человѣка приходится вдвое больше сахара, а въ Даніи, Швейцаріи и Англіи даже вчетверо и впятеро больше, чѣмъ у насъ.

Соль земли.

По всей землѣ разсѣяны въ небольшомъ количествѣ два минеральные элемента — *натрій* и *хлоръ*, имѣющіе другъ къ другу очень большое влеченіе. Натрій очень интересный мягкій металлъ, который можно рѣзать ножомъ, но очень трудно имѣть его въ чистомъ видѣ; хлоръ—это зеленоватый газъ, вдыханіе котораго мо-

жетъ убить всякое живое существо. Но когда натрій и хлоръ соединяются, атомъ съ атомомъ, они составляютъ новое тѣло, называемое хлористымъ натріемъ, или обыкновенной солью; это и есть кухонная соль.

Поваренная соль распространена въ землѣ почти повсемѣстно. Только въ большинствѣ случаевъ она скрыта въ глубинѣ или же разсѣяна очень тонкими прослойками, а потому недоступна для выкапыванія. Зато она вездѣ доступна для почвенной воды. Проникая въ землю, дождевая вода растворяетъ соль вездѣ, гдѣ встрѣтитъ ее. Она насыщается солью, и затѣмъ, если вытекаетъ гдѣ-нибудь на поверх-

Кучи соли тянутся на много верстъ.

ность въ видѣ источника, то вытекаетъ уже въ видѣ соляного раствора, прозрачная и чистая, но соленая на вкусъ.

Пить такую воду совершенно невозможно, хотя она имѣетъ очень привлекательный видъ. Но часто встрѣчаются и такіе источники, гдѣ вода имѣетъ только чуть-чуть замѣтный привкусъ чего-то въ родѣ соли. Скотъ очень любитъ пить такую воду.

Человѣкъ тотчасъ змѣтилъ такіе источники. И у самыхъ богатыхъ солью онъ устроилъ свои поселенія. Такимъ образомъ на Руси появились даже цѣлые города, которые получили свое названіе отъ слова соль: Сольцы, Сольвычегодскъ, Соликамскъ, Солигаличъ. Нѣкоторые изъ этихъ поселеній очень древни и въ теченіе очень долгаго періода снабжали своей солью не только окрестное населеніе, но вывозили ее и въ далекіе края.

Городъ Старая Русса своимъ названіемъ не напоминаетъ соли. Но ея соляныя варницы также были извѣстны съ древнихъ временъ. Производство соли здѣсь прекратилось всего лѣтъ 40 тому назадъ,

когда развились желѣзныя дороги. Тогда тяжелую соль стало легко и удобно привозить изъ самыхъ отдаленныхъ мѣстъ, гдѣ ея залежи лежатъ открыто: бери и вези. Не нужно выпаривать изъ раствора и затрачивать на это трудъ и время.

Теперь, когда мы садимся за обѣдомъ и беремъ изъ солонки маленькую щепотку соли, мы, навѣрное, можемъ сказать, что она привезена къ намъ издалека: либо изъ Баскунчака, либо изъ Бахмута.

Баскунчакское озеро находится въ Астраханской губерніи, въ 70 верстахъ отъ берега Волги, и соединено съ ней желѣзной дорогой. Небольшое озеро въ восемнадцать верстъ длины и девять ширины, оно сплошь наполнено солью. Лѣтомъ вода въ немъ испаряется, и кромѣ соли ничего не остается. Пробовали бурить на берегахъ озера, но не достигали того мѣста, гдѣ кончаются пласты соли: такъ они толсты. Поэтому запасы соли здѣсь считаются неисчерпаемыми. Ежегодно же добывается около 20 милліоновъ пудовъ.

Такъ же богаты залежи каменной соли и у Бахмута, Екатеринославской губерніи.

Огромное количество этой соли содержится во всякой морской водѣ.

Кромѣ того, соль очень часто встрѣчается въ землѣ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ въ предыдущія эпохи была соленая вода. Даже въ нашихъ рѣкахъ и ручьяхъ можно найти извѣстное количество соли. Но это еще не все: вѣдь соль играетъ значительную роль въ тѣлѣ всякаго живого существа. Затѣмъ, если въ какой-нибудь средѣ находится большое количество соли, то она препятствуетъ тамъ развитію гніенія. Вотъ почему соль употребляется для предохраненія нашей пищи отъ микробовъ воздуха, которые иначе могли бы ее испортить. Поэтому соль является незамѣнимымъ предметомъ при сохраненіи мясныхъ и рыбныхъ продуктовъ.

Въ меньшихъ же количествахъ соль содѣйствуетъ жизненнымъ цѣлямъ. Поэтому-то мы всѣ принимаемъ соль въ нашей пищѣ, и она является однимъ изъ веществъ, безъ котораго никто не любитъ ѣсть.

Соль и другія соединенія натрія находятся въ маломъ количествѣ повсюду. Она и всякое другое соединеніе натрія при накаливаніи испускаетъ особенный желтый свѣтъ.

Пропуская свѣтъ какого-нибудь пламени черезъ призму, мы ясно можемъ замѣтить свѣтло-желтую линію, которая указываетъ на присутствіе соли, или, вѣрнѣе, натрія въ нашей атмосферѣ. Вполнѣ

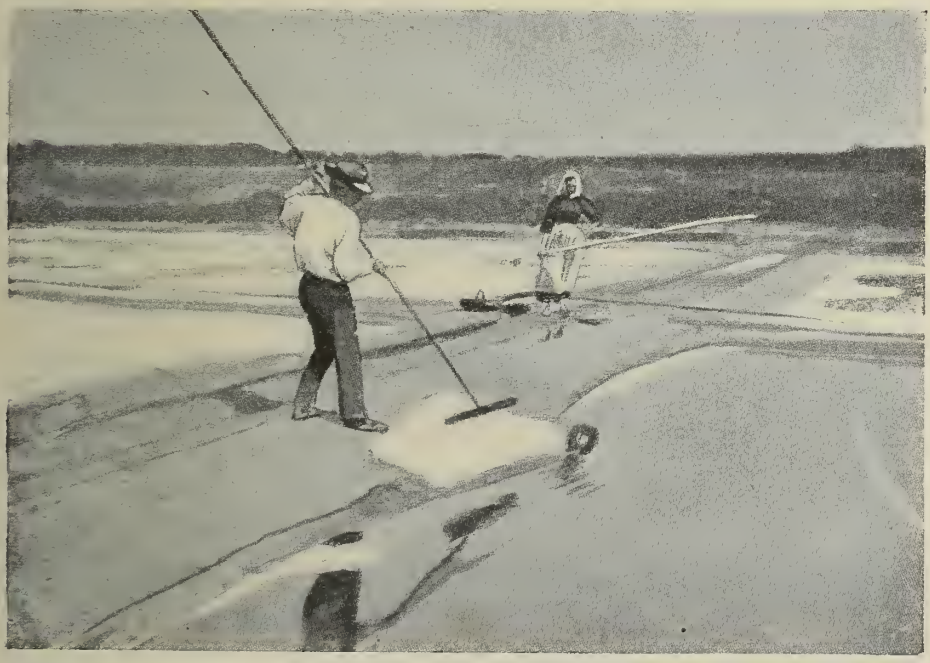
МИЛЛІОНЫ ПУДОВЪ СТОЛОВОЙ СОЛИ.

Бѣлая соль, наполняющая наши солонки на обѣденномъ столѣ, выкапывается изъ земли или добывается въ видѣ соляного раствора. На этомъ рисункѣ изображено удивительное соляное поле въ Россіи, близъ Одессы. На заднемъ планѣ мы можемъ видѣть далеко тянущіеся обширные водоемы, наполненные солянымъ растворомъ.

По истеченіи извѣстнаго времени вода испаряется изъ водоемовъ и оставляетъ блестящую соль на днѣ въ видѣ кристалловъ. Соляные кристаллы собираются, женщины складываютъ ихъ въ кучи лопатами, какъ это изображено здѣсь; изъ этихъ кучъ воздвигаются впослѣдствіи большія бѣлыя горы въ нѣсколько тысячъ пудовъ вѣсомъ, похожія на тѣ, которыя изображены на верхнемъ рисункѣ.

ВЫЛАВЛИВАНІЕ СОЛИ ИЗЪ СОЛЯНОГО РАСТВОРА.

Иногда вмѣсто того, чтобы дожидаться, пока вся вода испарится и оставитъ намъ въ резервуарахъ готовую для собиранія соль, кристаллы ея вылавливаются по мѣрѣ своего образованія изъ соляного раствора. Въ нѣкоторыхъ соляныхъ областяхъ испареніе ускоряется примѣненіемъ искусственнаго жара, а именно, соляной растворъ кипятится въ большихъ котлахъ.



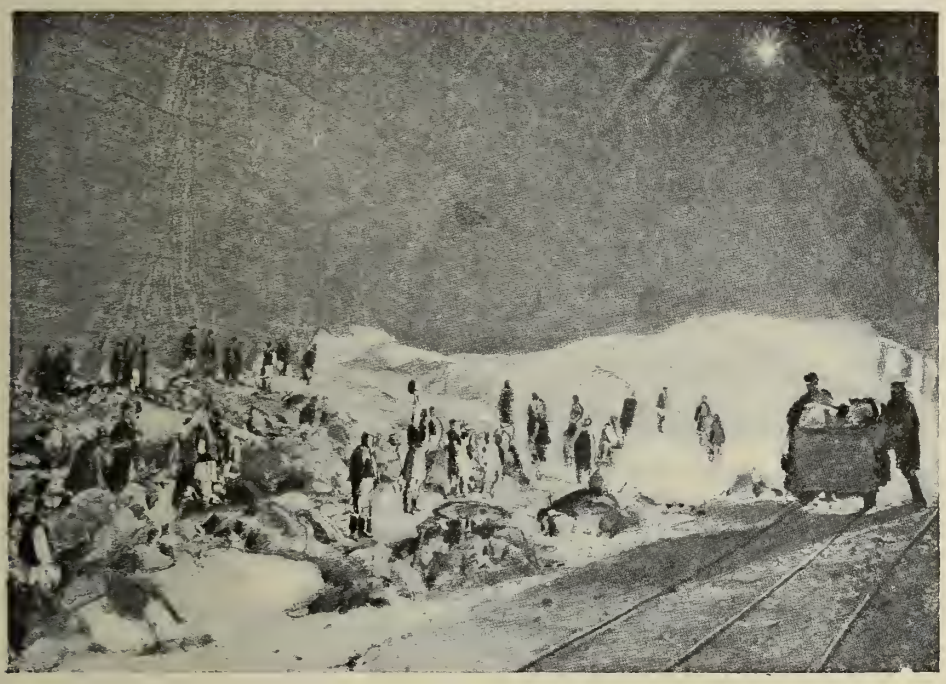
По мѣрѣ того, какъ соль образуется по краямъ резервуара, ее собираютъ въ маленькія кучки. Затѣмъ онѣ увозятся, а если изъ грубой нечистой соли хотятъ получить нѣжную столовую соль, то нечистую сначала снова растворяютъ въ особыхъ сосудахъ, спускаютъ воду и окончательно просушиваютъ соль на огнѣ. Для полученія болѣе крупной соли соляной растворъ не трогаютъ въ теченіе болѣе продолжительнаго времени, и испареніе тогда идетъ медленнѣе.

КАКЪ ДѢЛАЮТЪ СОЛЬ ПРИГОДНОЙ ДЛЯ СТОЛА

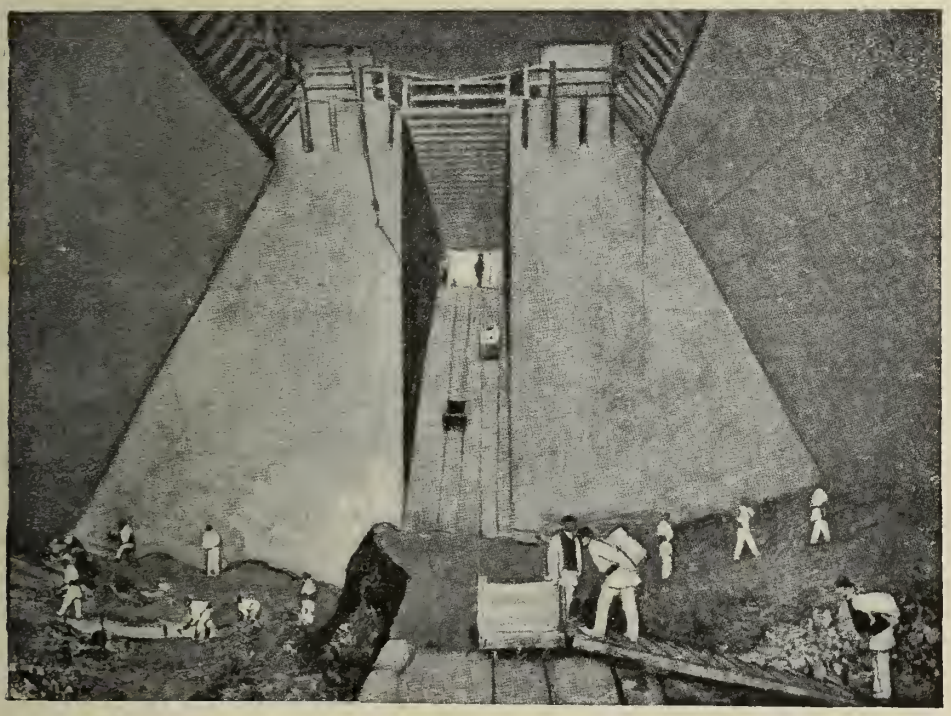
Когда вода улетучилась изъ простого соляного раствора, получается въ результатѣ соль, но она очень груба. Ее перевозятъ на соляной заводъ, гдѣ довершается просушка и гдѣ кристаллы соли измельчаются на особой машинѣ. И только тогда соль готова для стола. Здѣсь изображена груда соли, которая должна подвергнуться очисткѣ.

Вотъ сцена на соляномъ заводѣ. Безконечная цѣпь ведеръ подаетъ влажную соль въ корзины сушилки, откуда она поступаетъ для размола. Потомъ ее покупаютъ для продажи. Каждый человѣкъ съѣдаетъ въ среднемъ около 60 фунтовъ соли въ годъ. Во всей Россіи потребляется соли ежегодно 125—150.000.000 пудовъ

СОЛЯНОЙ МІРЪ ПОДЪ ЗЕМЛЕЮ.



Вотъ знаменитая соляная шахта въ Сланицѣ, въ Румыніи, одна изъ самыхъ большихъ соляныхъ шахтъ въ мірѣ. Изъ нея ежегодно добывается около 4.800.000 пудовъ соли; разсчитано, что если добывать ежегодно по 6.000.000 тоннъ, то залежей здѣсь хватитъ на 200 лѣтъ. Шахта является цѣлымъ соляным міромъ, скрытымъ на 340 футовъ глубины подъ землею.



Входъ въ большую соляную шахту въ Сланицѣ идетъ по наклонной плоскости. По ней внизъ и вверхъ движутся тележки, доставляющія соль изъ шахты на поверхность земли. Сотни людей работаютъ въ теченіе цѣлаго года въ этой удивительной шахтѣ, и ея соляной полъ ежегодно понижается на 6 футовъ.

естественно посмотрѣть сквозь призму и на тотъ свѣтъ, который доходитъ до насъ отъ солнца и звѣздъ. Едва мы сдѣлаемъ это, какъ убѣдимся, что это вещество, находящееся въ нашемъ тѣлѣ, наполняющее моря и образующее на землѣ залежи, находится въ большомъ количествѣ на солнцѣ и на многихъ звѣздахъ.

Это обстоятельство не должно насъ удивлять, потому что вещество, называемое солью, необходимо для жизни свѣтилъ точно такъ же, какъ и для всѣхъ живыхъ организмовъ.

Соль необходима человѣку для питанія, и пища безъ соли кажется ему невкусной. Поэтому вездѣ, гдѣ поселяется человѣкъ, онъ старается найти для себя и соль. Сдѣлать это было очень легко у моря, такъ какъ изъ морской воды каждый день можно выпаривать соли сколько нужно. Еще легче сдѣлать это тамъ, гдѣ соль уже залегаетъ въ твердомъ видѣ на поверхности земли или въ нѣдрахъ ея. Тамъ бери ее прямо лопатой—не переберешь.

Но весьма нелегко было въ прежнее время снабжать себя солью въ центральной Россіи. Море далеко, а каменной соли нигдѣ нѣтъ. Тутъ-то и помогли тѣ соленые источники, о которыхъ упомянуто выше. Изъ ихъ воды много столѣтій выпаривалась соль на всю Россію. Теперь всѣ они заброшены.

Теперь мы потребляемъ больше *каменной* соли.

Вода бывшаго древняго моря высохла совершенно и оставила только одну соль, которая, напоминаетъ намъ про это древнее море и про великій круговоротъ вещей въ природѣ. Въ самомъ дѣлѣ, вотъ принесли къ намъ на кухню затвердѣвшіе остатки древнѣйшаго моря. Мы употребимъ ихъ въ пищу, они пройдутъ сквозь нашъ организмъ, и вмѣстѣ съ остатками нашей пищи попадутъ въ сточныя трубы, въ рѣки, а оттуда — опять въ море.

И странствуетъ такимъ образомъ эта соль на землѣ изъ вѣка въ вѣкъ, то попадая на сушу, то разливаясь въ широкомъ морѣ.

Выдѣлка глиняной посуды въ древнемъ Египтѣ.

Глина и фарфоръ.

Давно это было. На землѣ не было еще ни городовъ ни селеній. Одинокіе люди небольшими семьями блуждали по лѣсамъ, гдѣ добывали себѣ пропитаніе охотой, звѣроловствомъ. Для жилья они отыскивали пещеру, а отъ холода разводили тамъ костеръ изъ хвороста, который и жгли день и ночь. За дровами не надо было ходить далеко, а тушить огонь было нельзя, потому что очень трудно было снова зажигать его.

Но и тогда люди проявляли большую сообразительность и художественный вкусъ и даже умѣли нацарапать острымъ камнемъ на твердой мамонтовой кости рисунокъ самого мамонта. Конечно, они умѣли тогда, какъ и наши маленькія дѣти, лѣпить изъ мягкой глины все, что имъ вздумается.

Однажды кто-то подмѣтилъ, что кусокъ глины, который случайно попалъ въ огонь и накаливался тамъ нѣсколько дней и ночей, измѣнилъ свою природу. Всякую сухую глину можно размочить вновь и получить изъ нея опять такое же липкое тѣсто. Глина же обожженная остается навсегда твердой и каменной, сколько ее ни держи въ водѣ. Она перестала быть глиной и превратилась въ камень.

Это было великое открытіе, которое дало человѣку въ руки первую твердую посудину. Онъ легко сообразилъ, что если изъ глины вылѣпить что-нибудь въ родѣ чаши и обжечь ее, то чаша станетъ каменной. Тогда въ ней можно не только носить воду изъ источника, но и держать ее про запасъ.

Послѣ этого изобрѣтенія прошло много тысячъ лѣтъ. Въ наши дни, раскапывая старинныя пещеры, находятъ иногда въ нихъ вмѣстѣ съ костями человѣка и различныхъ животныхъ, слѣды огня и даже черепки битой посуды. Священная древность! Это одни изъ самыхъ первыхъ продуктовъ великой человѣческой изобрѣтательности!

Съ тѣхъ поръ человѣчество много пережило. Были города и исчезли. Развалины ихъ засыпаны вѣтрами, песокъ и пыль многихъ вѣковъ покрыли ихъ толстымъ слоемъ. И теперешнему ученому приходится глубоко копать, чтобы докопаться до нихъ. Но гдѣ бы онъ ни раскопалъ эти развалины, въ Европѣ или Америкѣ, въ Азіи или Африкѣ, онъ вездѣ найдетъ среди нихъ и черепки битой глиняной посуды.

Изъ всѣхъ изобрѣтеній человѣческаго рода едва ли не самымъ древнимъ и самымъ стойкимъ было это изобрѣтеніе глиняной посуды. Все мѣнялось, рождалось и исчезало: націи и города, изобрѣтенія и науки. Только глиняная посуда безсмѣнно сопровождала человѣческій родъ на всѣхъ ступеняхъ его развитія. Только она одна неизмѣнно оставалась спутникомъ жизни дикаря и ученаго, пастуха и земледѣльца. Мѣнялись только формы и цвѣтъ этой посуды, но сущность ея — лѣпка изъ мягкой глины и обжиганіе — сохранилась во всѣ вѣка.

Глина бываетъ всевозможныхъ сортовъ и различнаго качества. Въ Петербургѣ, напримѣръ, всѣ дѣти, занимающіяся лѣпкой, прекрасно знаютъ синюю (кемврійскую) глину. А въ остальныхъ мѣстахъ Россіи ее днемъ съ огнемъ не сыщешь. Въ Кіевѣ хорошо извѣстна бѣлая (фарфоровая) глина. А въ Петербургъ для фарфороваго завода приходится везти такую глину изъ Кіева, либо изъ Чернигова — ближе нѣтъ ея нигдѣ. Зато почти повсемѣстно есть красная глина, и повсемѣстно же есть красные горшки, которые дѣлаются изъ нея.

Въ Россіи не меньше 20 милліоновъ семей. И нѣтъ ни одной такой захудалой семьи, у которой не было бы глиняной посудины. А есть много семей, гдѣ эта посуда считается десятками, даже сотнями штукъ. Конечно, не было на свѣтѣ человѣка, который съ ранняго дѣтства не разбилъ бы ни одной такой посудины. На мѣсто разбитыхъ, большіе и маленькіе заводы ежегодно приготовляютъ милліоны новыхъ, въ новыхъ формахъ и съ новыми украшеніями. Оттого нынѣшняя посуда не похожа на ту, которая была 20—30 лѣтъ назадъ и которая теперь уже вся перебита.

Посмотрите на любой черепокъ въ разломѣ: онъ либо красный либо темно-зеленый, либо бѣлый—разной бѣлизны. Сразу видно, изъ

какой глины дѣлалась та либо другая посудина. Одинъ черепокъ почти рыхлый, пористый, другой плотнѣе, третій совсѣмъ плотный, стекловидный: это фарфоръ. Значитъ, взятая глина отличалась не только цвѣтомъ, но и качествомъ.

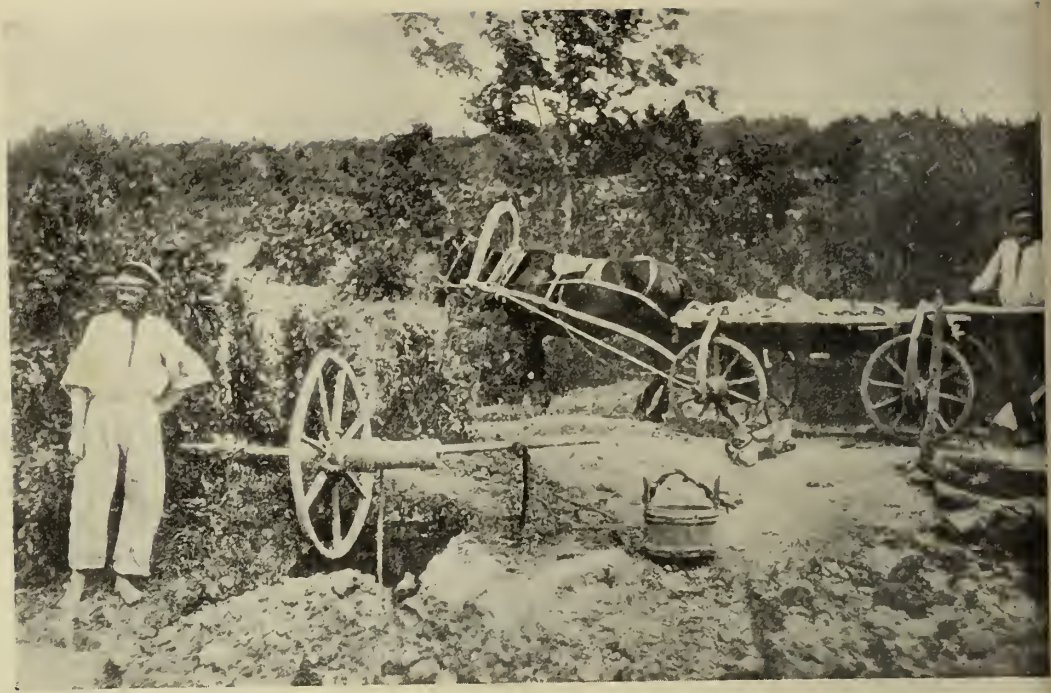
Глина—удивительное вещество. Какой бы она ни казалась мягкой, ее можно сдѣлать еще мягче. Если посмотримъ подъ микроскопомъ, она состоитъ изъ мельчайшихъ крупинокъ. Крупинки эти очень мелки. Если разболтать глину въ водѣ, она долго не осѣдаетъ на дно: не то, что песокъ.

Но и изъ этихъ мелкихъ крупинокъ можно отобрать еще болѣе мелкія. Когда глина разболтана въ водѣ, первыми осядутъ болѣе крупныя частицы ея. Тогда сольемъ жидкость въ другой сосудъ. Тамъ тоже первыми осядутъ болѣе крупныя. Сольемъ въ третій, получимъ еще болѣе мелкія. Такимъ путемъ (который называется отмучиваніемъ) можно получить необыкновенно тонкую глину. Понятно, что тонкая глина будетъ плотнѣе и въ издѣліи дастъ болѣе крѣпкую посуду.

Остальное сдѣлаетъ огонь. Когда накаливается докрасна глиняное издѣліе, то глиноземъ глины сплавляется съ кремнеземомъ песка, который подбавляется къ ней, и даетъ каменистое вещество. Для фарфоровой посуды берутъ не только самую тонкую бѣлую глину, но и мѣсто песка берутъ чистый кварцъ и бѣлый полевой шпатъ (минералъ, который входитъ въ составъ гранита). Ихъ очень тонко измельчаютъ и хорошо перемѣшиваютъ. Поэтому сплавъ получается самый крѣпкій, и такую посуду можно дѣлать съ самыми тонкими стѣнками. Онѣ даже просвѣчиваютъ, какъ матовое стекло, — такъ плотны и тонки эти стѣнки.

Всякій, у кого есть мягкая глина, легко вылѣпитъ изъ нея какую-нибудь чашечку, либо горшочекъ. Но чтобы сдѣлать настоящій горшокъ, нужно немножко поучиться. А главное, нужно имѣть цѣлый приборъ, который называется гончарнымъ кругомъ.

Если вы войдете въ простую гончарную мастерскую, то увидите длинный столъ, у котораго на общей скамьѣ сидитъ рядъ рабочихъ. Передъ каждымъ на столѣ возвышается небольшой кругъ, который вертится. Рабочій беретъ тутъ же на столѣ изъ общей массы кусокъ глины и приклеиваетъ въ центрѣ вертящагося круга. Глина тоже будетъ вертѣться. Если къ ней приложить съ краю руку, смочивши ее водой (для скользкости), тогда отъ тренія объ ладонь безформенный вертящійся кусокъ превратится въ цилиндръ либо конусъ. Если въ центрѣ его сверху вдавить пальцы или кулакъ, то въ немъ высверлится пустота.



Добываніе гончарной глины кустарями изъ глубокихъ слоевъ земли. Землекопъ спускается по веревкѣ въ яму, похожую на колодецъ, и накладываетъ тамъ глину въ ведерко. Рабочій посредствомъ колеса вытягиваетъ ведерко на поверхность земли и вываливаетъ глину. Другой рабочій накладываетъ глину на возъ.

Глина, привезенная въ мастерскую, разминается ногами (рабочій справа) и руками (рабочій на задн емъ планѣ). Размятая глина помѣщается на формовальный вращающійся кругъ. Здѣсь формовщики вытягиваютъ изъ глины посуду. (Мальчикъ рабочій слѣва и дальше).

Формовка на кругѣ въ мастерской, которая изготовляетъ лучшую посуду.

Видъ мастерской и двойного формовочнаго круга, который приводится во вращеніе ногами.

Постепенное превращеніе куска глины въ горшокъ.

Постепенное превращеніе куска глины въ вазу.

Вещи неправильной формы или имѣющія на своихъ наружныхъ стѣнкахъ рельефные рисунки при готовляются въ особыхъ разъемныхъ гипсовыхъ формахъ. На рисункѣ изображена такая форма. Въ одну половинку формы гончарь набиваетъ глину и выбираетъ соотвѣтствующую пустоту (см. рис.). Обдѣлавши такъ обѣ половинки, онъ соединяетъ обѣ формы вмѣстѣ, при чемъ глина склеивается сама собою. Когда глина достаточно обсохнетъ, форма разнимается и получается требуемая вещь (справа на столѣ).

Художественныя издѣлія изъ гончарной глины. Посуда.

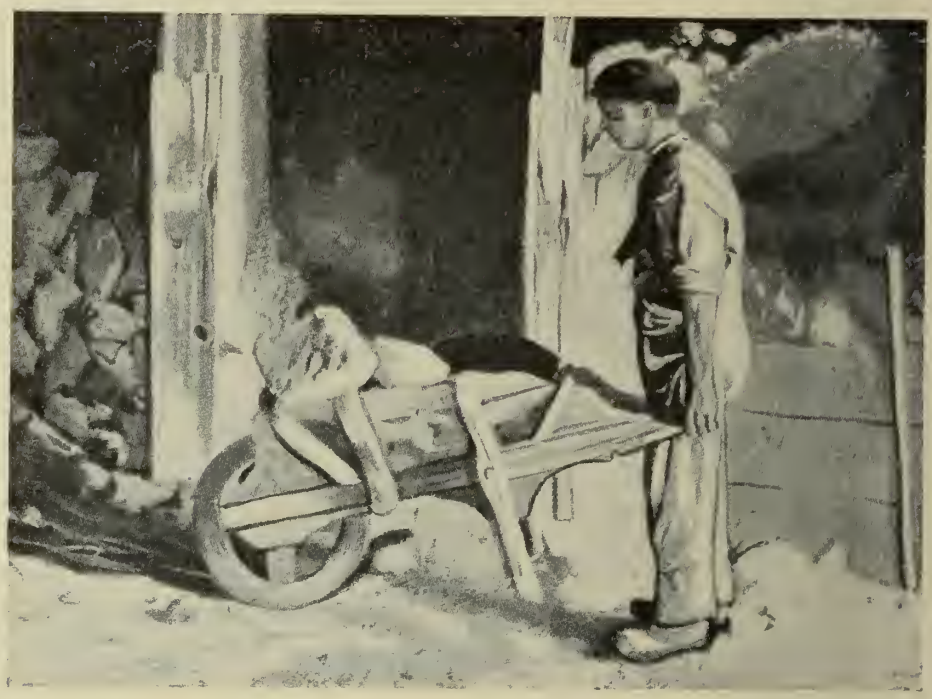
Художественныя издѣлія изъ глины. Изразцы.

Нанесеніе узора на мягкое издѣліе посредствомъ различныхъ спеціальныхъ инструментовъ. Формовка игрушекъ.

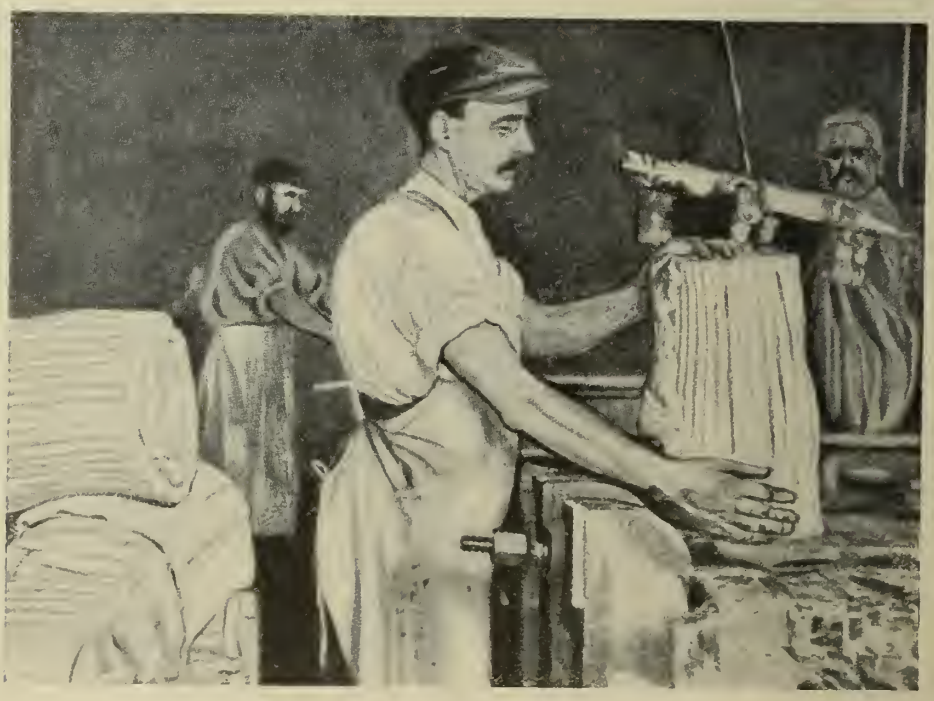
Печь для обжига болѣе тонкихъ гончарныхъ издѣлій.

Печи для обжига грубыхъ глиняныхъ издѣлій въ Малороссіи.

КОМЪ ГЛИНЫ ПРЕВРАЩАЕТСЯ ВЪ ЧАШКУ.

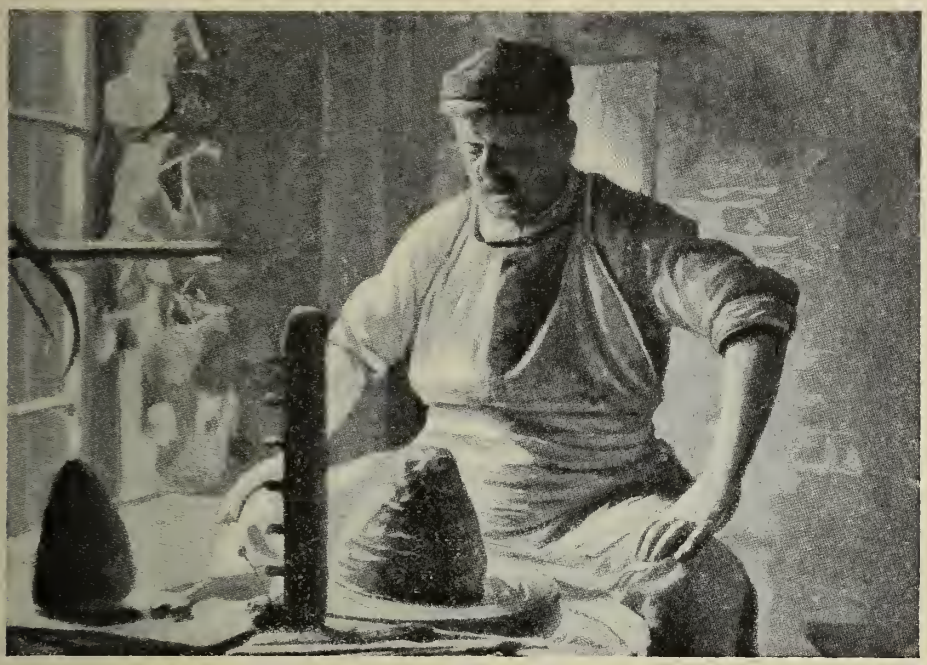


Чашки и блюдца, столь необходимыя въ нашемъ хозяйствѣ, и красивыя вазы, украшающія наши жилища, совсѣмъ не напоминаютъ того, что онѣ вырыты изъ земли. Но все-таки это такъ. Прежде всего онѣ получаются изъ земли въ видѣ глины, какъ это изображено на данномъ рисункѣ.



Бѣлая глина кладется въ чанъ для размиванія, гдѣ ея комы мѣсятся и размягчаются въ водѣ, пока послѣдняя не станетъ похожей на молоко. Затѣмъ туда подбавляются другія вещества, и вода остается въ чанахъ, пока глина не осядетъ. Послѣ этого послѣднюю вынимаютъ и получаютъ въ такомъ видѣ, какъ изображено на данномъ рисункѣ.

ФОРМОВКА ГЛИНЯНОЙ ПОСУДЫ.



Вся глиняная посуда, имѣющая круглую форму, изготовляется на гончарномъ колесѣ, и прямо-таки удивляешься, когда видишь, какъ подъ работой искусныхъ рукъ гончара безформенная глина превращается въ красивую вазу.

Здѣсь изображена ваза въ самый моментъ ея обработки. Гончарное искусство одно изъ самыхъ древнихъ, оно ведетъ свое начало съ доисторическихъ временъ. Первоначально гончарныя вещи дѣлались рукой безъ помощи гончарнаго колеса и дѣлались изъ грубой глины. Для украшенія гончаръ дѣлалъ рядъ параллельныхъ круговъ, надавливая на глину палочкой.

ПРЕВРАЩЕНІЕ ГЛИНЫ ВЪ ЧАШКИ.

На этомъ рисункѣ гончаръ даетъ одинъ или два окончательныхъ штриха сырой формѣ чашки, прежде чѣмъ она подвергается сушкѣ. Всѣ чашки должны быть одинаковой величины, вѣса и формы, въ чемъ можемъ убѣдиться, разсматривая ихъ у нашего домашняго чайнаго сервиза. Гончаръ работаетъ очень быстро.

Удлинивъ шею вазы и придавши красоту, гончаръ дѣлаетъ изъ вазы художественное произведеніе.

КАКЪ ИЗГОТОВЛЯЮТСЯ ТАРЕЛКИ.

При изготовленіи тарелокъ глиняная масса кладется на гончарное колесо. Повсюду ей придается равномѣрная толщина и сообщается опредѣленный размѣръ и опредѣленная форма при помощи кружала. На этомъ рисункѣ мы видимъ комокъ сырой глины, лежащей на гончарномъ колесѣ, гончаръ же держитъ передъ собой тарелку, только что изготовленную.

Здѣсь изображено, какъ блюдо отдѣлывается и вымѣривается. Гончаръ удостовѣряется, что оно имѣетъ одинаковые размѣры съ другими. Едва блюдо получило надлежащую форму, оно переносится мальчикомъ, стоящимъ слѣва отъ гончара, въ печь сушильни. Взглянувъ на дно большинства блюдъ, мы найдемъ на нихъ три маленькихъ мѣтки. Онѣ наносятся маленькимъ предметомъ, носящимъ названіе пѣтушиной шпоры, которая мѣшаетъ блюдамъ соприкасаться, когда онѣ наложены другъ на друга, и находятся въ такомъ видѣ во время прокаливанія въ печи.

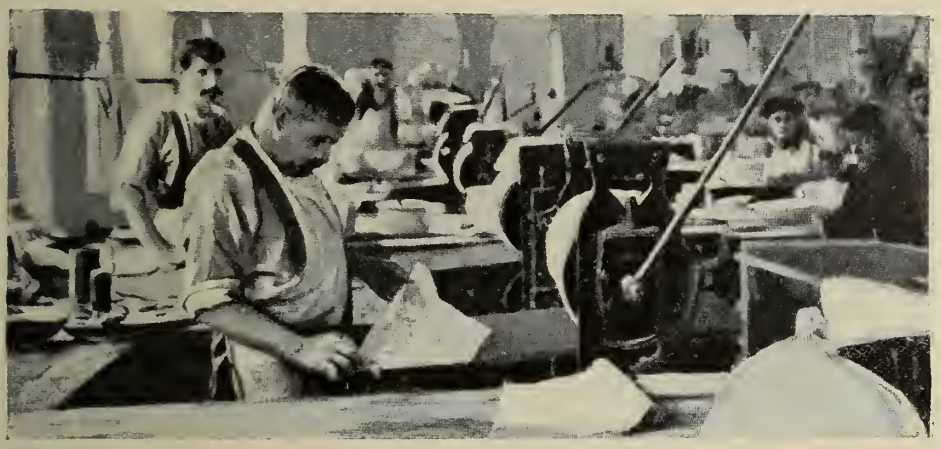
ПОЛИРОВКА И ОБЖИГАНІЕ ЧАШЕКЪ.

Получивъ первоначальную форму чашки на гончарномъ колесѣ, ее высушиваютъ, пока не станетъ твердой. Тогда ее можно обрабатывать, не рискуя ее повредить.

Послѣ того, какъ чашка была обработана на станкѣ, женщина приклеиваетъ къ ней ручку, какъ это изображено на данномъ рисункѣ.

Теперь чашки должны подвергнуться обжиганію. Онѣ складываются въ особые ящики, сдѣланные изъ огнеупорной глины, и помѣщаются въ печи. На этой картинкѣ изображено укладываніе чашекъ въ ящики.

ЧАШКИ, ГОТОВЫЯ ДЛЯ УПОТРЕБЛЕНІЯ.



Послѣ обжиганія чашки и блюдца должны быть разукрашены. Самый простой способъ для этого состоитъ въ примѣненіи переводныхъ картинокъ всѣмъ намъ хорошо извѣстныхъ. Переводныя картинки сначала отпечатываются на листахъ бумаги, какъ это видно на данномъ рисункѣ.

Картинки приклеиваются къ чашкѣ или къ блюдечку и переводятся точь въ точь такъ же, какъ мы переводимъ ихъ на бумагу для собственнаго удовольствія.

Чашки погружаются въ жидкую глазурь и, послѣ просушиванія, обжигаются еще разъ. Послѣ этого онѣ готовы для продажи.

Вотъ и готовъ грубый сосудъ. Отъ ловкости и желанія рабочаго зависитъ придать такому сосуду любую форму. Чтобы придать ему форму обычнаго цвѣточнаго горшка, нужно меньше $^1/_2$ минуты времени. Если кусокъ сплюснуть, получится кругъ, словно лепешка изъ тѣста, только съ правильной обточенной окружностью. Если вдавить его оваломъ и утоньшить его ребра, получится тарелка.

Вертящійся кругъ укрѣпленъ на вертикальной оси, которая проходитъ сквозь столъ и упирается въ полъ. Обточенное издѣліе отрѣзается ножомъ отъ круга и отправляется въ сушку.

Глина, даже обожженная, остается пористой, потому что къ ней примѣшивается песокъ. А кромѣ того, при высыханіи сосуда, изъ него испарялась влага мельчайшими пузырьками и вездѣ оставила пути своего выхода, т.-е. мельчайшіе каналы. Откуда ушла вода, туда она при случаѣ можетъ и вновь войти. Если взять цвѣточный горшокъ безъ отверстія въ днѣ и погрузить его дномъ въ воду до самыхъ краевъ, то вода скоро просочится внутрь горшка. Для цвѣточныхъ горшковъ очень полезна такая проницаемость. Но для другой посуды, въ которой нужно держать всякія жидкости, это — очень вредно.

Поэтому издавна гончарныя издѣлія покрываютъ *глазурью*, словно лакомъ, чтобы сдѣлать ихъ непроницаемыми. Глазурь есть стекловидное покрытіе, которое приготовляется почти изъ тѣхъ же веществъ, изъ какихъ и обыкновенное стекло, т.-е., главнымъ образомъ, изъ кремнезема и щелочи. Напримѣръ, покрываютъ поваренной солью, которая въ сильномъ жару сплавляется съ кремнеземомъ посуды и образуетъ щелочной силикатъ. Есть много и другихъ составовъ, которыхъ мы здѣсь перечислять не будемъ, потому что всѣ они даютъ, приблизительно, одинаковый результатъ. Но изъ чего бы ни состояла глазурь, взятыя вещества сначала сплавляютъ отдѣльно въ стекловидный сплавъ. Потомъ его тонко размалываютъ, хорошо перемѣшиваютъ, разводятъ въ водѣ и этимъ жидкимъ тѣстомъ обмазываютъ посуду. Посуда предварительно должна быть хорошо просушена въ печи.

Обмазанную посуду просушиваютъ и осторожно переносятъ въ печь для обжиганія. Здѣсь глина каменѣетъ и одновременно покрывается стекловиднымъ налетомъ отъ обмазки, которая при этомъ плавится.

Раньше мы говорили, какъ вытачивается посуда на станкѣ. Понятно, что это можно дѣлать только съ круглыми издѣліями. А ручки,

носики чайника нужно дѣлать отъ руки и приклеивать къ готовой уже вещи особо. Точно такъ же нельзя вытачивать сразу овальнаго блюда или продолговатаго соусника, либо молочника.

Такія вещи дѣлаются путемъ вытягиванія круглыхъ издѣлій или отливанія ихъ въ готовыя формы. Формы дѣлаются изъ гипса цѣльными или составными изъ нѣсколькихъ частей. Гипсъ быстро впитываетъ въ себя влагу и отнимаетъ ее у глины, отчего жидкая глина, прилегающая къ гипсовой формѣ, быстро затвердѣваетъ.

Если въ такую форму налить жидкой глины, то уже черезъ минуту на стѣнкахъ формы отлагается твердый слой глины, который сейчасъ и обнаружится, если опять вылить вонъ жидкую глину. Можно повторить нѣсколько разъ такое вливаніе и выливаніе, пока въ формѣ не образуются стѣнки достаточной толщины. Тогда форму разнимаютъ, и отлитую вещь отправляютъ въ сушку.

Тысячу лѣтъ тому назадъ, при зарожденіи русскаго государства, Новгородъ уже былъ знаменитымъ городомъ. Одинъ конецъ его, въ которомъ жили, главнымъ образомъ, гончары, назывался гончарнымъ.

Ни одной цѣльной посудины ихъ издѣлія не сохранилось теперь. Но новгородская боровичская глина осталась до сихъ поръ и служитъ матеріаломъ для всевозможныхъ гончарныхъ и кирпичныхъ издѣлій. Въ 60-ти верстахъ отъ Новгорода, на берегу Волхова, есть и теперь большая посудная фабрика. Издѣлія ея снабжаютъ не только весь Петербургъ, но и огромный рынокъ сѣверной половины Россіи.

Быть-можетъ, древній Новгородъ пользовался той же самой глиной, которой пользуется въ настоящее время и эта фабрика.

Съ изящными фарфоровыми издѣліями — гораздо работы. Ихъ отдѣлываютъ и расписываютъ красками и рисунками настоящіе художники. А потому и цѣнятся они очень дорого.

Но краски, которыми ихъ расписываютъ, того же состава, что и глазурь, а потому они каменѣютъ при обжиганіи.

Картинки на слѣдующихъ страницахъ показываютъ, какъ дѣлается бутылка. Стекло — одна изъ самыхъ полезныхъ вещей въ свѣтѣ, и безъ него наша жизнь была бы совсѣмъ другой. Въ Египтѣ за много лѣтъ до Рождества Христова уже дѣлали стекло, но египтянамъ долгое время не удавалось получить его прозрачнымъ. Имъ нужно было научиться смѣшивать такіе матеріалы, которые, будучи сплавлены, очищены и передѣланы въ тонкія, гладкія пластинки, пропускали бы сквозь себя свѣтъ, т.-е. были бы прозрачны, какъ вода. Въ Россіи не было стеклянныхъ оконъ до пятнадцатаго столѣтія, и даже тогда только богатые могли имѣть ихъ. Когда богатыя семьи того времени уѣзжали изъ дома, то стекла вынимались изъ оконныхъ рамъ и прятались, какъ теперь прячутъ драгоцѣнности. Даже и въ настоящее время въ деревняхъ строятъ дома съ маленькими окнами и дѣлаютъ рамы съ мелкими перегородками, что напоминаетъ намъ о тѣхъ дняхъ, когда стекло цѣнилось какъ золото.

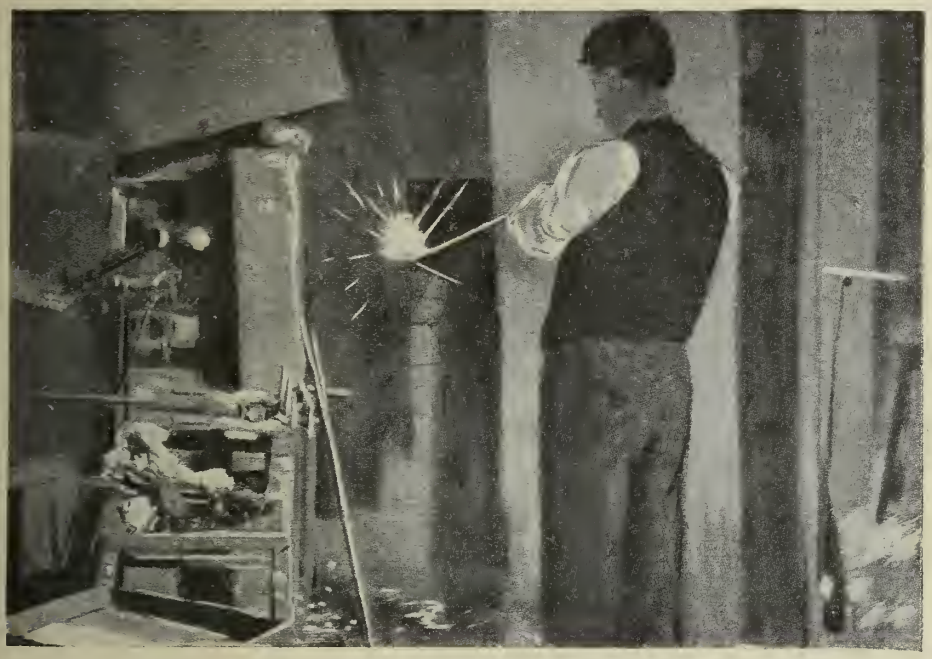
Откуда берется стекло.

Стекло является одной изъ самыхъ полезныхъ и въ то же время самыхъ простыхъ вещей на свѣтѣ. Если бы вамъ случилось очутиться на пустынномъ островѣ и пришлось бы развести хорошій, жаркій костеръ, то вы могли бы сами дѣлать себѣ бутылки. Но вашъ костеръ долженъ быть для этого очень большимъ. Все, что необходимо для васъ, — это песокъ и древесная зола. Эти вещества, будучи сплавлены вмѣстѣ, образуютъ стекло для темныхъ бутылокъ.

Для бѣлыхъ сортовъ стекла нужны матеріалы чистые. Однако употребляемые матеріалы и тутъ самые обыкновенные. Главнымъ веществомъ является кремнеземъ, полученный изъ песка. Затѣмъ необходимъ поташъ, добываемый изъ древесной золы, сода, известь, свинецъ, древесный уголь и кусочки стараго ломаннаго стекла простого сорта. Если же въ послѣднихъ содержится желѣзо или другія вещества, придающія стеклу нежелательную окраску, то необходимо прибавлять для очищенія азотной, мышьяковой или другихъ кислотъ. Всѣ эти вещества смѣшиваются вмѣстѣ, какъ смѣшиваются вещества для торта или пирога, и кладутся въ горшокъ изъ твердой огнеупорной глины. Затѣмъ горшокъ помѣщаютъ въ печь. Въ ней долженъ быть большой жаръ, отъ котораго все, что было въ горшкѣ, расплавляется, какъ сахаръ въ ложкѣ на огнѣ.

Если жаръ дѣйствовалъ достаточно долгое время, смѣсь расплавляется и дѣлается такой же жидкой, какъ вода. Въ печи съ ней произошло много измѣненій, и всѣ ненужныя примѣси выдѣляются въ видѣ пѣны. Послѣ этого смѣси даютъ немного охладиться, такъ

ПРИГОТОВЛЕНІЕ СТЕКЛЯННОЙ БУТЫЛКИ.



Стекло приготовляютъ, сплавляя вмѣстѣ песокъ, щелочи, свинецъ и нѣкоторыя другія вещества. Все это помѣщаютъ въ горшкѣ въ горячую печь. Самый горшокъ долженъ быть изъ такого матеріала, который могъ бы противостоять большому жару.

Рабочій опускаетъ въ сплавъ металлическую трубку съ деревяннымъ мундштукомъ. Къ концу трубки прилипаетъ масса расплавленнаго стекла. Тогда дуютъ въ трубку, и воздухъ заставляетъ липкое стекло принять форму большого пузыря.

ВЫДУВАНІЕ СТЕКЛЯННАГО ПУЗЫРЯ.

Стекло еще въ расплавленномъ состояніи, и выдувальщикъ вращаетъ трубку, чтобы сдѣлать стеклянный шарикъ длиннѣе.

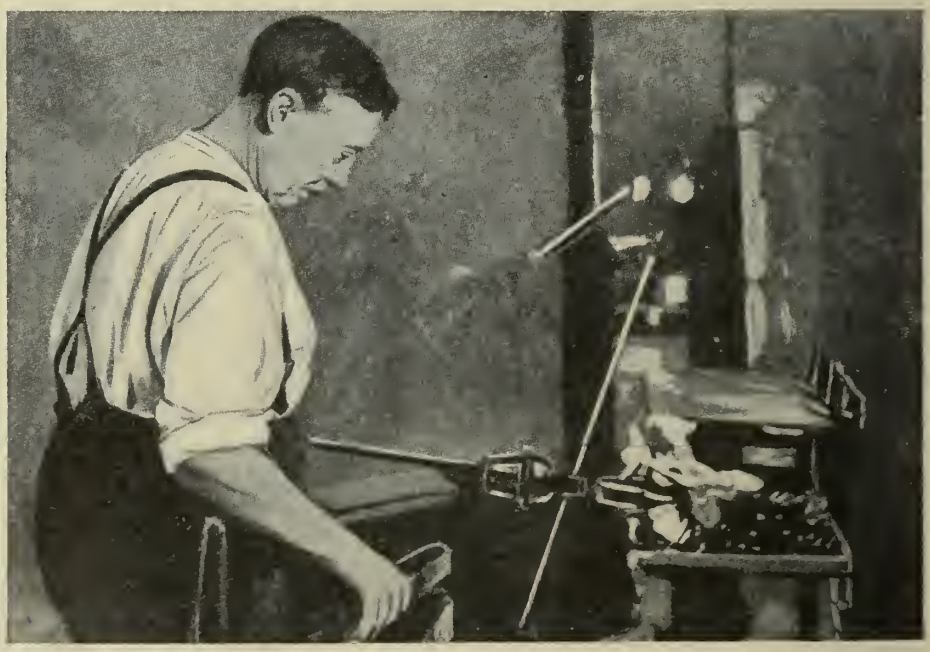
ПРЕВРАЩЕНІЕ СТЕКЛЯННАГО ПУЗЫРЯ, ИЛИ „ПУЛЬКИ“, ВЪ БУТЫЛКУ.

Получивъ стеклянный пузырь или, какъ его называютъ, «пульку» надлежащей величины, выдувальщикъ вскладываетъ его въ особую бутылочную форму. Форма укрѣплена въ полу, и рабочій посредствомъ веревки можетъ открывать и закрывать ее. Когда стекло уже въ формѣ, онъ дуетъ въ трубку, и воздухъ заставляетъ стекло принять видъ внутренности формы.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

БУТЫЛКУ ОХЛАЖДАЮТЪ, И ОНА ГОТОВА.

Здѣсь мы видимъ графинчикъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ выходитъ изъ формы. Онъ еще очень горячъ и еще прикрѣпленъ у горлышка къ трубкѣ; если форма вышла неудачной, ее можно еще измѣнить.



Этотъ рабочій выпрямляетъ шейку бутылки. Онъ нагрѣваетъ ее въ маленькой печкѣ, пока шейка не размякнетъ. Теперь отъ бутылки нужно лишь отрѣзать часть горлышка, чтобы укоротить его, а затѣмъ когда края будутъ выровнены, бутылка готова. Ее помѣщаютъ теперь въ теплое мѣсто, чтобы охладить постепенно. При быстромъ охлажденіи стекло лопается.

что она становится болѣе похожа на тѣсто, чѣмъ на жидкость. Когда горшокъ вынутъ изъ печи, оказывается, что песокъ, зола и все положенное, уже исчезли, а вмѣсто нихъ явилась безцвѣтная стеклянная масса. Нужно остерегаться, чтобы она не затвердѣла въ одинъ кусокъ, и спѣшить съ работой.

Сначала къ горшку приступаетъ рабочій съ особой трубкой, которая называется выдувальной трубкой. Она сдѣлана изъ желѣза, имѣетъ около пяти футовъ длины, и на томъ концѣ, за который ее держитъ рабочій, покрыта деревомъ, чтобы нельзя было обжечься.

Рабочій опускаетъ желѣзный конецъ трубки въ расплавленное стекло, и оно налипаетъ вокругъ него. Затѣмъ онъ начинаетъ дуть и получаетъ на концѣ стеклянный пузырь, точь въ точь, какъ вы получаете мыльный пузырь на концѣ соломинки. Послѣ этого пузырь кладутъ на металлическій столъ и отрѣзаютъ отъ трубки ножницами.

Стекло теперь снова нагрѣваютъ и быстро вращаютъ. При этомъ отверстіе на концѣ, гдѣ стекло было отрѣзано, открывается болѣе и болѣе, и, наконецъ, шаръ превратится въ цилиндръ и будетъ вполнѣ прилегать къ металлическому столу. Теперь отрѣзаютъ алмазомъ закрытую часть цилиндра и получаютъ цилиндръ, открытый съ обоихъ концовъ. Пока стекло сохраняетъ мягкость, этотъ цилиндръ разрѣзаютъ алмазомъ по длинѣ и разгибаютъ его. Точь въ точь такъ же, какъ мы разгибаемъ листъ бумаги, свернутый въ трубку. Послѣ этого стеклу даютъ медленно охладиться, такъ какъ при быстромъ охлажденіи оно можетъ растрескаться на куски.

Такимъ способомъ приготовляютъ оконное стекло. Для приготовленія зеркальнаго стекла расплавленную массу разливаютъ прежде, чѣмъ она охладится на громадномъ металлическомъ столѣ, и раскатываютъ до надлежащей толщины. Затѣмъ стекло сглаживаютъ и полируютъ особыми валиками, пескомъ и водой, а также трутъ его другимъ стекломъ. Для охлажденія зеркальнаго стекла необходимо пять дней.

Различную стеклянную посуду дѣлаютъ, отливая въ формахъ, такъ же точно, какъ графины и бутылки. Пока стекло мягкое, ему легко придать любую фигуру посредствомъ различныхъ инструментовъ. Ручки, шишки, головки и пр. приклеиваются въ горячемъ видѣ.

Цѣнныя и тонкія украшенія наносятъ посредствомъ особыхъ шлифованныхъ круговъ.

Лучшій сортъ называется хрусталемъ.

Особенно чистая масса требуется для очковъ и другихъ оптическихъ стеколъ.

Пловучій домъ на морѣ.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

На морѣ царитъ большое оживленіе: ежедневно по морю движутся тысячи пароходовъ, а на нихъ ѣдетъ множество пассажировъ, мужчинъ, женщинъ и дѣтей; на пароходахъ перевозятъ также и животныхъ и различнаго рода товары. Если вы поѣдете въ Америку изъ Англіи, то будете находиться на морѣ цѣлую недѣлю и въ теченіе всего этого времени не увидите суши. Но пароходъ перевезетъ васъ черезъ море невредимыми подъ звуки музыки; на пароходѣ вы найдете новыхъ друзей, найдете игрушки и книги; тамъ будетъ хорошая пища, удобная постель и все, что вамъ можетъ понадобиться. Изъ этого разсказа вы увидите, что пароходъ несется по волнамъ океана точно настоящій многоэтажный пловучій домъ.

Мы удивляемся, когда читаемъ въ сказкахъ о великанахъ и гигантахъ, шагающихъ черезъ горы, долины и моря. Но есть и въ дѣйствительности такіе гиганты, свершающіе чудесныя дѣла. Не могучимъ ли сказочнымъ великаномъ представляется намъ большой пароходъ, переносящій чрезъ океанъ сотни и тысячи людей? Представьте себѣ, что васъ въ домѣ пять человѣкъ, и что вы всѣ хотите ѣхать въ Америку. Въ этомъ нѣтъ ничего затруднительнаго: на одномъ пароходѣ могло бы умѣститься двѣсти такихъ семей, какъ ваша, да еще двѣсти такихъ же семействъ изъ другого государства, да еще двѣсти изъ третьяго. Пароходъ вмѣстилъ бы три тысячи человѣкъ, т.-е. число жителей, равное населенію небольшого города.

Пароходъ могъ бы вмѣстить въ себѣ всѣ три тысячи пассажировъ одновременно, вмѣстѣ съ ихъ чемоданами и сундуками. Вмѣсто того, чтобы жить въ городѣ на сушѣ, вы бы жили въ такомъ же городѣ, только на морѣ, и вы неслись бы по водѣ гораздо скорѣе, чѣмъ бѣжитъ по сушѣ самая быстрая лошадь. Не прошло бы и недѣли, какъ вы пріѣхали бы въ Америку. Вамъ совсѣмъ не нужно было бы брать съ собой провизію; на пароходѣ прекрасная кухня; тамъ есть спальни и ванныя комнаты, есть книги для чтенія; есть даже коровы, дающія дѣтямъ молоко, и куры, несущія для нихъ яйца. На пароходѣ есть также безпроволочный телеграфъ, такъ что вы можете всегда послать вѣсточку вашимъ друзьямъ, оставшимся въ Европѣ.

Кромѣ того, на пароходѣ находится много тысячъ пудовъ каннаго угля и много тысячъ ведеръ прѣсной воды. Пароходъ всюду ижень возить съ собою прѣсную воду для того, чтобы получать ь нея *паръ*, который приводитъ его въ движеніе. Какъ извѣстно, рская вода — соленая. Если бы кипятили эту соленую воду для лученія пара, то на днѣ котловъ образовался бы осадокъ соли, и тлы вскорѣ совсѣмъ бы засорились. Поэтому пароходъ долженъ егда возить съ собой прѣсную воду, т.-е. воду безъ соли; или на самомъ пароходѣ должны находиться машины, при помощи торыхъ морская вода очищается ь соли, чтобы въ котлы парохода ступала только прѣсная вода.

Пароходъ со всѣми своими пассажирами и со всѣми своими тяжелыми машинами приводится въ иженіе одной огромной силой, весьма такой силой *пара*. Паръ является мъ сказочнымъ великаномъ, который совершаетъ непосильную для людей работу. Это тотъ же паръ, который выходитъ изъ любого чайника, гда въ немъ кипитъ вода; только котлахъ парохода паръ гораздо боле горячій, и онъ тамъ запертъ, поэтому и вырывается съ огромной силой.

Вотъ какой видъ имѣлъ бы пароходъ, если бы его поставить среди улицы. Очень интересно устройство винтовъ, при помощи которыхъ пароходъ прорѣзываетъ воду. Винты поворачиваются машинами, отталкиваютъ воду и подвигаютъ впередъ пароходъ.

Сто лѣтъ тому назадъ на пароходъ посмотрѣли бы какъ на ывалое чудо: тогда еще не ѣздили пароходахъ и совсѣмъ еще не ли, что это за диво. Когда мальчикъ видитъ прудъ, онъ старается іти побольше бревнышекъ или досокъ, чтобы смастерить себѣ поромъ и плотъ; этотъ плотъ ничѣмъ не отличается отъ первыхъ лодокъ, торыя употребляли люди, когда были еще дикарями. Когда дикарю кно было переплыть черезъ озеро или рѣку, онъ садился на ста- бревно. Позднѣе люди стали выдалбливать внутреннюю часть вна и садились въ него какъ въ лодку, такъ что крокодилы льше не откусывали имъ ногъ. Затѣмъ они научились дѣлать болѣе бныя лодки, и нашли, что можно ускорить ихъ ходъ при помощи селъ и парусовъ. Весла были тогда сдѣланы изъ длинныхъ деревян-

ныхъ шестовъ съ плоскими концами, въ родѣ лопаты; эти концы опускаютъ въ воду, загребаютъ ее ими, и лодка отъ напора начинаетъ передвигаться. Паруса надуваются вѣтромъ, вѣтеръ гонитъ ихъ, а съ ними и всю лодку.

Долгое время люди не дѣлали никакихъ успѣховъ въ постройкѣ лодокъ и кораблей; они увеличивали ихъ размѣры, но продолжали пользоваться только веслами и парусами. Однако на очень большихъ корабляхъ не могли пользоваться даже веслами, такъ что приходилось всецѣло довѣряться вѣтру. А въ тихую погоду такой корабль стоялъ на мѣстѣ или же уносился теченіемъ, иногда совсѣмъ не въ ту сторону, куда ему нужно было плыть. Иногда моряки должны были цѣлыми недѣлями выжидать попутнаго вѣтра.

Прошло много тысячелѣтій, прежде чѣмъ люди научились пользоваться паромъ для того, чтобы приводить въ движеніе свои суда. Единичныя личности давно уже дѣлали попытки въ этомъ направленіи, но никто имъ не вѣрилъ и нигдѣ они не находили поддержки. Нѣкоторые изобрѣтатели послѣ неудачныхъ опытовъ съ горя умирали. Болѣе ста лѣтъ тому назадъ былъ сооруженъ небольшой пароходъ, который шелъ по рѣкѣ Клейдъ въ Шотландіи; онъ тащилъ за собой тяжелыя баржи, которыя раньше никакъ не могли быть сдвинуты съ мѣста нѣсколькими лошадьми. Но люди не хотѣли вѣрить, что тутъ дѣло обходится безъ нечистой силы. Пароходъ сломали и выбросили.

Много лѣтъ спустя судно, движимое паромъ, впервые переплыло черезъ Атлантическій океанъ въ Америку. Всѣ удивлялись этому, но все еще не вѣрили въ пользу пароходовъ. Такъ прошло еще двадцать лѣтъ, пока, наконецъ, одинъ очень умный и предпріимчивый человѣкъ, по имени *Брунель*, не выстроилъ большой пароходъ, который прошелъ въ двѣ недѣли изъ Бристоля въ Нью-Йоркъ, въ то время какъ парусные корабли дѣлали этотъ рейсъ не скорѣе, чѣмъ въ мѣсяцъ. Съ тѣхъ поръ всѣ убѣдились въ пользѣ пароходовъ и стали строить ихъ тысячами. Ихъ совершенствовали все болѣе, и теперь мы можемъ переѣхать черезъ океанъ изъ Ирландіи въ Америку въ пять дней.

Въ чемъ же заключается чудесная сила пара? Спуститесь внизъ въ машинное отдѣленіе парохода, и вы увидите, какъ кочегары бросаютъ въ печь большія груды угля. Уголь разгорается, образуетъ сильный огонь, вода въ котлахъ парохода начинаетъ кипѣть и превращается въ паръ, этотъ паръ обладаетъ такой силой, что приводитъ

БОЛЬШОИ ОКЕАНСКІЙ ПАРОХОДЪ.

Однимъ изъ наиболѣе прекрасныхъ зрѣлищъ является большой пароходъ, проносящійся по волнамъ океана въ лунную ночь. Пароходъ-гигантъ, который везетъ за море сразу много тысячъ людей, говоритъ намъ о могуществѣ и величіи человѣка. На рисункѣ слѣдующей страницы мы видимъ, какъ спокойно и безмятежно живутъ люди на такомъ пароходѣ, точно у себя дома.

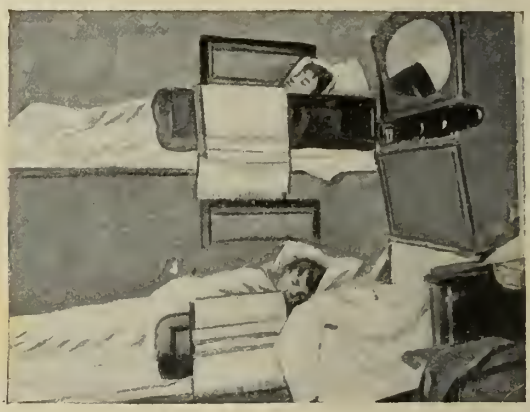
въ движеніе машину парохода. Паръ затѣмъ охлаждаютъ, превращаютъ въ воду, и изъ этой воды снова получаютъ паръ. Этотъ паръ и служитъ пароходу его движущей силой; на одномъ концѣ парохода находится винтъ съ тремя длинными лопастями; паръ поворачиваетъ этотъ винтъ.

Вставьте винтъ въ кусокъ дерева и поверните его: поворачиваясь, винтъ будетъ все глубже и глубже входить въ дерево. Возьмите любую кнопку, которая оканчивается винтовой нарѣзкой и куда-нибудь ввинчена. Если вы будете вывинчивать ее, винтъ будетъ толкать кнопку наружу, т.-е. въ одну сторону. Если вы будете ввинчивать ее, винтъ будетъ двигать кнопку въ обратную сторону.

То же самое дѣлаетъ винтъ парохода, когда паръ поворачиваетъ или ввинчиваетъ его въ воду. Винтъ входитъ въ воду и, поворачиваясь, прорѣзаетъ себѣ дырочку въ водѣ, точь въ точь такъ же, какъ и въ деревѣ. Значитъ, если винтъ поставить впереди парохода, то, прорѣзая воду, онъ будетъ ввинчивать пароходъ въ передніе слои воды, т.-е. тянуть его впередъ. Если винтъ поставить сзади парохода, то онъ будетъ отталкивать пароходъ отъ заднихъ слоевъ воды, т.-е. тоже двигать пароходъ впередъ.

Пароходъ идетъ тѣмъ быстрѣе, чѣмъ скорѣе поворачивается винтъ. Большой пароходъ вѣсомъ въ 50.000 тоннъ можетъ плавно нестись по волнамъ со скоростью трехъ четвертей версты въ минуту, т.-е. 45 верстъ въ часъ. Вѣтеръ можетъ дуть въ какую угодно сторону; это не мѣшаетъ пароходу итти въ своемъ опредѣленномъ направленіи, такъ какъ онъ снабженъ рулемъ; онъ не зависитъ отъ вѣтра, великая сила пара несетъ его туда, куда ему нужно плыть.

На большихъ пароходахъ очень много служащихъ, иногда до пятисотъ. Самая трудная и изнурительная работа выпадаетъ на долю кочегаровъ, которые поддерживаютъ огонь въ машинномъ отдѣленіи. Въ то время, какъ пассажиры гуляютъ на палубѣ, играютъ въ разныя игры въ гостиной, слушаютъ музыку, читаютъ въ библіотекѣ или отдыхаютъ въ каютахъ,—кочегары въ машинномъ отдѣленіи непрерывно поддерживаютъ огонь въ большихъ печахъ; они работаютъ на самомъ днѣ парохода, въ глубинѣ моря, и отдѣлены отъ воды одной лишь желѣзной перегородкой. У нихъ въ машинномъ отдѣленіи стоитъ такая жара, что тамъ можно было бы задохнуться, если бы туда не накачивался свѣжій воздухъ при помощи электрическихъ вентиляторовъ.



На каждомъ большомъ пароходѣ есть докторъ, онъ принимаетъ въ своемъ кабинетѣ на пароходѣ точно такъ же, какъ и на сушѣ. Маленькія дѣти спятъ на пароходѣ такъ крѣпко, какъ у себя дома въ своихъ кроваткахъ. Кроватки въ каютѣ привинчены къ стѣнѣ, одна надъ другою.

Большіе печи и котлы парохода вѣсятъ больше, чѣмъ вѣсилъ бы цѣлый соборъ. Проходы между котлами похожи на улицы; желѣзныя стѣны по краямъ почти такія же высокія, какъ дома; за этими толстыми желѣзными стѣнами кипитъ вода и образуется паръ, который своей силой толкаетъ колеса машинъ и приводитъ въ движеніе пароходъ.

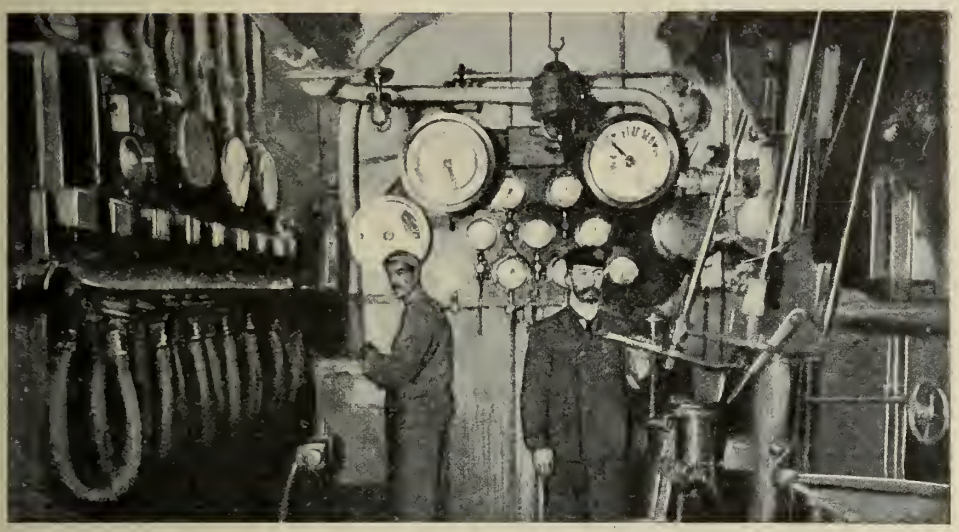
Вотъ рупоръ, говорная трубка, при помощи которой капитанъ, стоя на палубѣ, отдаетъ приказанія машинистамъ.

Комнаты на пароходѣ прекрасно обставлены и нѣкоторыя изъ нихъ такъ велики, что могутъ вмѣстить тысячу пассажировъ. Здѣсь изображена столовая одного большого парохода, совершающаго рейсы въ Канаду изъ Англіи.

ВНУТРЕННЕЕ УСТРОЙСТВО БОЛЬШОГО ПАРОХОДА.

Вотъ внутреннее устройство большого парохода, вмѣщающаго три тысячи человѣкъ. Если бы мы могли разрѣзать пароходъ попаламъ, какъ яблоко, то онъ выглядѣлъ бы именно такъ, какимъ онъ нарисованъ на этой картинкѣ. Въ немъ десять этажей; на самомъ верху находится палуба капитана, а подъ нею еще три палубы для пассажировъ; одна изъ нихъ имѣетъ въ окружности около полуверсты. Подъ палубами помѣщаются столовыя и гостиныя, затѣмъ идутъ спальныя комнаты, или каюты; еще ниже — помѣщенія для багажа, а на самомъ днѣ парохода находится машинное отдѣленіе съ громадными машинами и котлами, которые и сообщаютъ пароходу его огромную силу и движеніе.

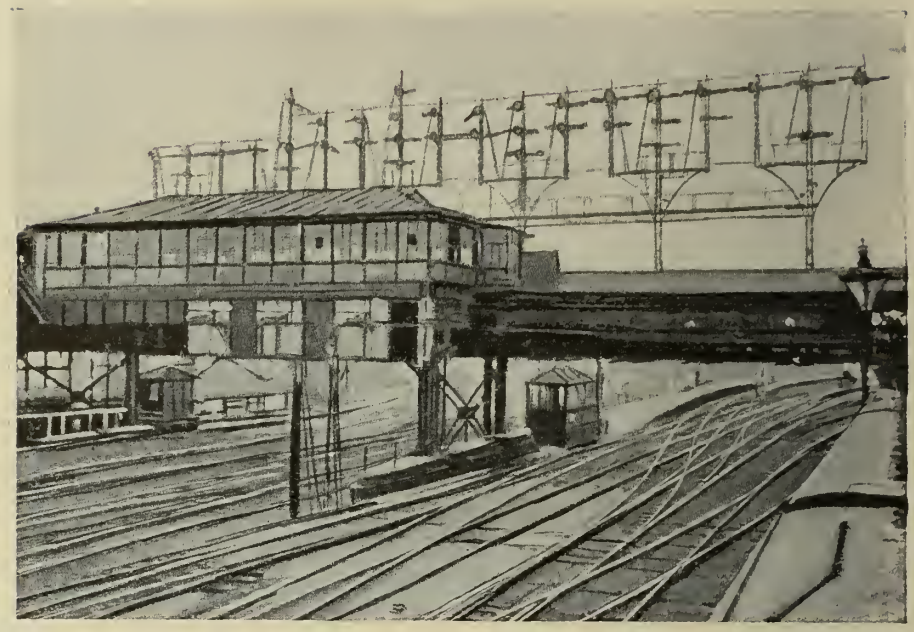
СЕРДЦЕ ПАРОХОДА.



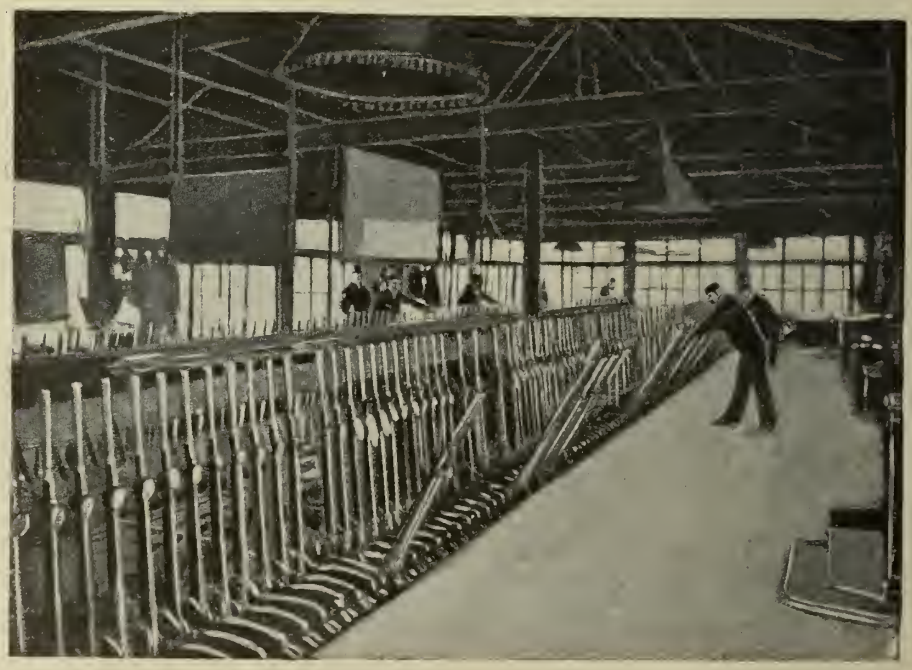
Огромныя паровыя машины—вотъ живое сердце парохода. На этомъ рисункѣ изображено машинное отдѣленіе.

Самая трудная и изнурительная работа на пароходѣ выпадаетъ на долю кочегаровъ, поддерживающихъ огонь въ машинномъ отдѣленіи; тамъ стоитъ такая жара, что люди работаютъ почти голые, и можно было бы задохнуться, если бы туда не накачивался свѣжій воздухъ электрическими вентиляторами.

КАКЪ МАШИНИСТЪ НАХОДИТЪ НАДЛЕЖАЩІЙ ПУТЬ.

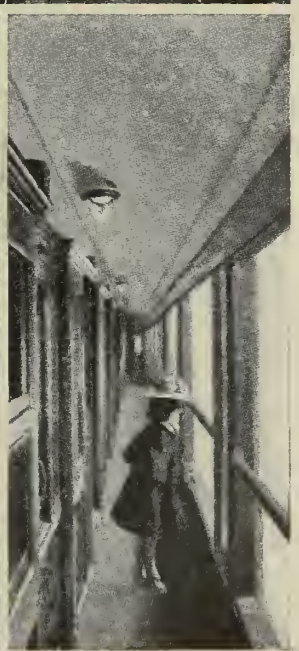


Какимъ образомъ машинистъ находитъ нужный ему путь? Почему поѣзда не встрѣчаются одинъ съ другимъ и не сталкиваются? Эта картинка поможетъ намъ разобраться въ такихъ вопросахъ. Существуютъ обычно двѣ линіи. По одной изъ нихъ поѣзда идутъ, напр., къ Москвѣ, а по другой отъ Москвы. Только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ движеніе поѣздовъ небольшое, ихъ пускаютъ въ двухъ направленіяхъ по одной линіи. Вдоль линіи устраиваютъ сигнальныя станціи, гдѣ стрѣлочники устанавливаютъ сигналы, которымъ слѣдуетъ машинистъ.



Когда сигналъ опущенъ (или, какъ говорятъ, семафоръ открытъ), машинистъ можетъ ѣхать; когда же сигналъ поднятъ, поѣздъ долженъ стоять. Сигнальныя станціи сообщаются одна съ другой телеграфомъ, и люди, устанавливающіе сигналы, могутъ такимъ образомъ легко знать, свободенъ ли путь. Конечно, сигнальщикъ не можетъ разговаривать съ машинистомъ во время движенія поѣзда, но онъ устанавливаетъ сигналы; этимъ достигается, собственно говоря, та же цѣль. Ночью сигналы даются посредствомъ огней различныхъ цвѣтовъ.

ВЪ ПОѢЗДѢ—КАКЪ ДОМА.



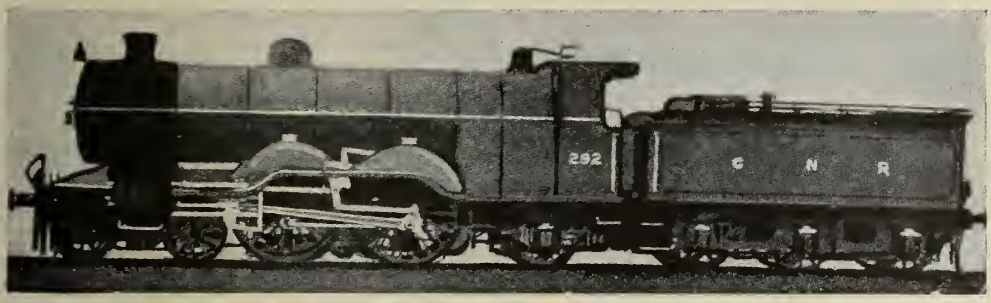
Въ поѣздѣ можно жить съ такимъ же удобствомъ, какъ и дома. Изумительная сила человѣка и проявилась, между прочимъ, въ томъ, что онъ сдѣлалъ возможнымъ жить при движеніи со скоростью одной версты въ минуту почти такимъ же образомъ, какъ и въ спокойномъ состояніи. Ничто не можетъ быть лучше роскошныхъ поѣздовъ Великаго Сибирскаго пути съ кухнями, въ которыхъ повара приготовляютъ обѣдъ, съ салонами въ родѣ гостиныхъ, съ кроватями, электрическимъ свѣтомъ для чтенія, горячей водой для мытья, коридорами, гдѣ можно прогуливаться. Съ книгой или съ газетой или даже и безъ нихъ, если только мы умѣемъ хорошо пользоваться нашими глазами, самое длинное путешествіе въ поѣздѣ не покажется скучнымъ.

ПОѢЗДЪ БЕРЕТЪ ВОДУ НА ПОЛНОМЪ ХОДУ.

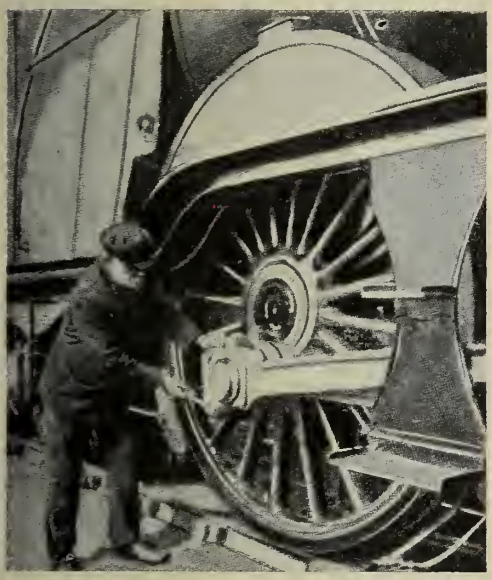
Паровозы, какъ и мальчиковъ и дѣвочекъ, необходимо кормить. Русскіе паровозы обычно могутъ вмѣстить достаточный запасъ угля. Воду же, которая превращается въ паръ и такимъ образомъ расходуется, необходимо брать въ пути. Искусные люди устроили такъ, что поѣздъ въ состояніи пополнять запасъ воды, не останавливаясь. На этой картинкѣ виденъ длинный корытообразный резервуаръ съ водой, находящійся между рельсами. Когда поѣздъ подходитъ къ такому корыту, машинистъ опускаетъ въ него особую трубу и по ней вода при движеніи поѣзда накачивается въ водяной резервуаръ на паровозѣ. Такъ дѣлается на желѣзныхъ дорогахъ въ Англіи.

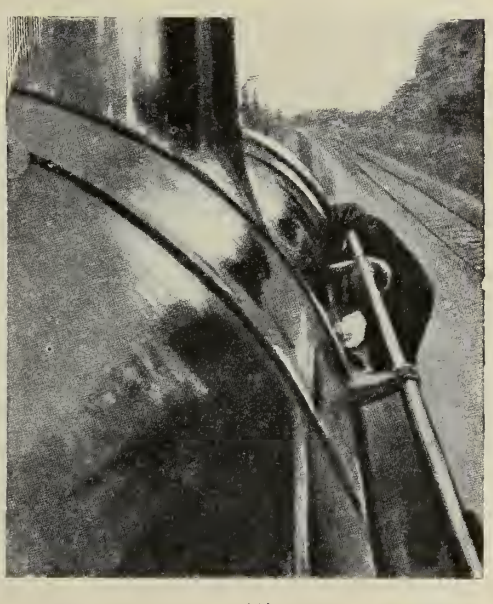
Наконецъ поѣздъ приходитъ на станцію. Пройдя по сотнямъ верстъ блестящихъ стальныхъ рельсъ черезъ рѣки и долины, сквозь выемки и тоннели, онъ вышелъ изъ темноты на свѣтъ. По дорогѣ онъ пролетѣлъ мимо десятковъ деревень и городовъ и мимо сотенъ сигналовъ. Однако на мѣсто своего назначенія поѣздъ приходитъ какъ разъ въ ту минуту, которая была назначена задолго до того людьми, спокойно работавшими у себя за столомъ. Все это служитъ прекраснымъ примѣромъ тому, чего могутъ достигнуть люди работая вмѣстѣ и согласно.

ЖЕЛѢЗНЫЙ ВЕЛИКАНЪ, КОТОРЫЙ ВОЗИТЪ НАСЪ ПО ЗЕМЛѢ.



Одинъ изъ сильнѣйшихъ паровозовъ большихъ сѣверныхъ желѣзныхъ дорогъ.

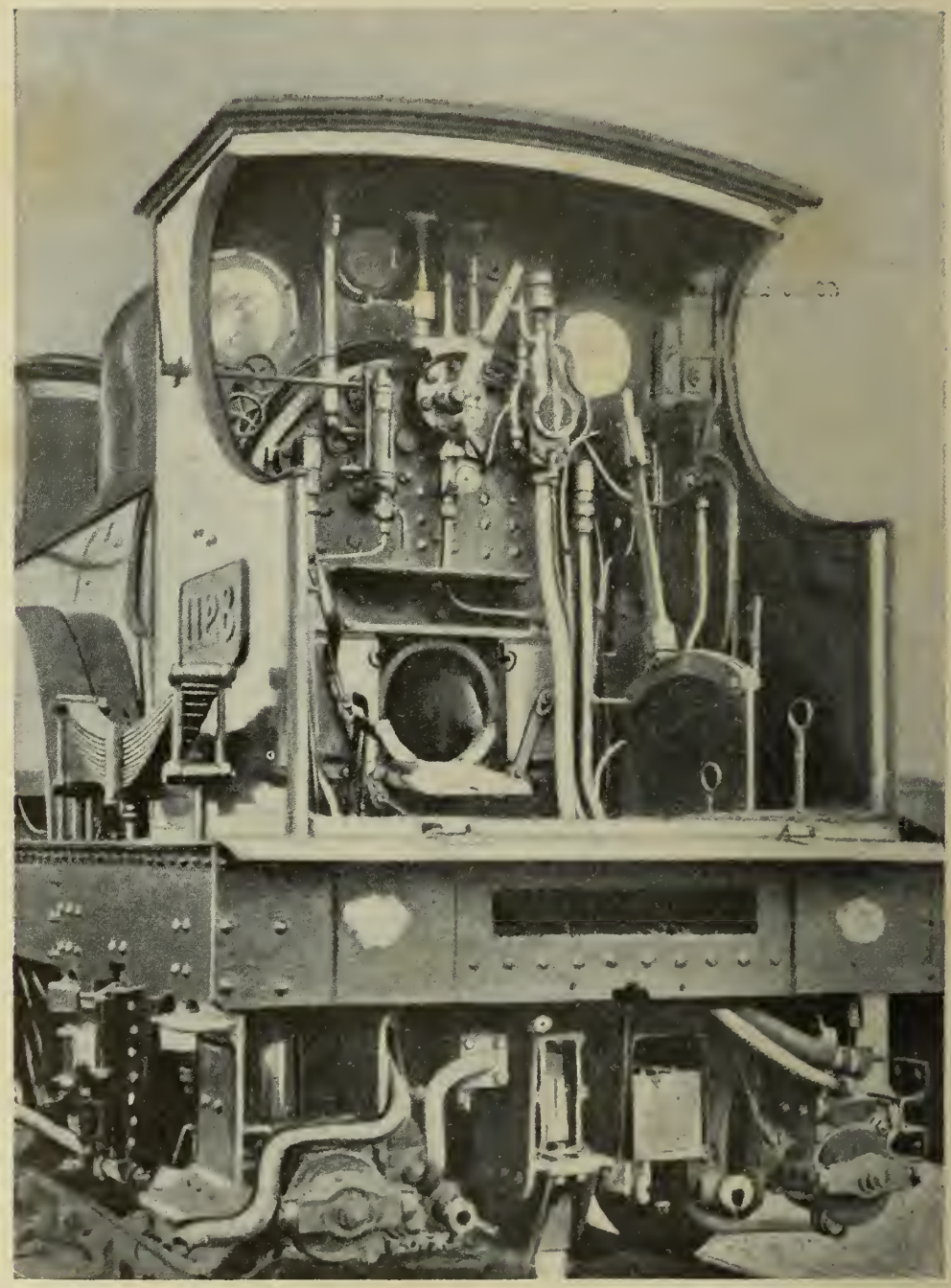




Смазка паровоза во время остановки и на полномъ ходу со скоростью $1^1/_2$ версты въ минуту.

Паровозъ можно считать одной изъ наиболѣе тщательно изготовленныхъ машинъ па свѣтѣ. Потеря какого-нибудь одного болта или винта можетъ повлечь крушеніе поѣзда. Въ Кенсингтонскомъ музеѣ въ Лондонѣ имѣется интересный маленькій паровозъ, — это первый паровозъ, построенный Жоржомъ Стефенсономъ и носящій имя «Ракета». Сравнивая Ракету съ современными паровозами, легко видѣть громадную перемѣну, произведенную въ конструкціи паровозовъ со времени Стефенсона. «Ракета» вѣсила только четыре съ половиною тонны, вѣсъ же каждаго изъ паровозовъ, изображенныхъ на этой картинѣ, болѣе 100 тоннъ. Чтобы сдѣлать паровозъ, сотни людей должны трудиться въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, а чтобы наполнить котелъ паровоза, необходимы тысячи ведеръ воды. Недавно у насъ въ Петербургѣ на выставкѣ показывали маленькіе паровозы, употреблявшіеся у насъ 70 лѣтъ назадъ.

ЧТО НАСЪ ПОРАЖАЕТЪ ВЪ ПАРОВОЙ МАШИНѢ.



Когда машинистъ стоитъ на своемъ мѣстѣ на паровозѣ, то передъ нимъ и по сторонамъ его имѣется цѣлый рядъ ручекъ, рычаговъ, болтовъ и крановъ. Каждая изъ этихъ вещей имѣетъ свое назначеніе и, пользуясь ими въ надлежащее время, машинистъ имѣетъ возможность пустить въ ходъ или остановить поѣздъ, ѣхать быстрѣе или тише, затормозить ходъ, выпустить паръ, впустить больше воды въ котелъ, дать свистокъ, ѣхать впередъ или назадъ. Теперь очень скоро машинистъ будетъ въ состояніи телефонировать съ паровоза во время самаго быстраго хода на сигнальную станцію. Подробное знаніе паровоза и долгій опытъ въ управленіи имъ необходимы для машиниста, прежде чѣмъ ему можетъ быть поручено такое серьезное дѣло, какъ веденіе поѣзда.

ЧЕЛОВѢКЪ НА ПАРОВОЗѢ.

Въ то время какъ вы сидите въ вагонѣ поѣзда, вы смотрите въ окно, читаете книги,—словомъ, вамъ такъ же удобно, какъ и дома. Но машинистъ на паровозѣ не чувствуетъ такихъ удобствъ. Онъ долженъ быть постоянно настороже: слѣдить и за топкой паровоза и за путемъ. Онъ долженъ смотрѣть, чтобы каждая часть машины правильно работала и чтобы рельсы пути были чисты отъ всякихъ загражденій. Онъ долженъ за всѣмъ слѣдить съ напряженнымъ вниманіемъ Такое напряженіе можетъ выдержать только сильный человѣкъ.

Что поразительно въ поѣздѣ.

Вамъ, навѣрно, пришлось когда-нибудь стоять на полевой дорожкѣ далеко отъ города и смотрѣть на поѣздъ, пролетающій мимо.

Дѣйствительно, едва ли можно на свѣтѣ видѣть что-либо болѣе жуткое, чѣмъ проносящійся близко отъ васъ поѣздъ, особенно, когда темно, и когда онъ пролетаетъ, освѣщенный потокомъ свѣта, подобно сказочному дракону.

Этотъ поѣздъ отправился изъ большого города; онъ летитъ чрезъ города мимо деревень и мимо дымныхъ фабрикъ, и по спокойнымъ полямъ, гдѣ пасется скотъ, и мимо рощъ, гдѣ поютъ птицы, — летитъ въ другой промышленный городъ, лежащій впереди.

Желѣзно-дорожный поѣздъ, это чудо свѣта, онъ является одной изъ величайшихъ побѣдъ человѣчества. Произошелъ онъ, благодаря проницательности одного человѣка, отъ котла, кипящаго на плитѣ. Человѣкъ видѣлъ это и началъ размышлять о парѣ и о томъ, какъ можно его использовать. Мысль этого человѣка измѣнила свѣтъ, и когда мы отправляемся на дачу для отдыха или ѣдемъ въ городъ учиться, или же разъѣзжаемъ отъ станціи до станціи, чтобы навѣстить нашихъ друзей, мы обязаны этимъ, главнымъ образомъ, человѣку, который сто лѣтъ тому назадъ сидѣлъ передъ огнемъ и слѣдилъ за паромъ, выходящимъ изъ кипящаго котла

Навѣрное, когда вы сидѣли спокойно ночью въ вагонѣ, вамъ не приходило въ голову, что вы путешествуете счастливо и удобно въ ночное время, лишь благодаря тысячамъ людей, которые не спятъ въ эти часы, а заботятся о васъ. Хотя машинистъ все время внимательно слѣдитъ за путемъ, а кочегаръ поддерживаетъ огонь въ топкѣ, однако это далеко недостаточно. Если бы другіе люди не дѣлали кой-чего еще, мы бы никогда не пріѣхали, и дорога была бы не безопасна. Стрѣлочники должны слѣдить за правильнымъ положеніемъ стрѣлокъ при соединеніи путей; рабочіе на линіи должны наблюдать за исправностью ея; желѣзно-дорожные сторожа должны слѣдить, чтобы шлагбаумы на переѣздахъ были открыты; люди, составляющіе расписаніе движенія, обязаны составлять его такъ, чтобы два поѣзда не могли встрѣтиться въ одно время въ одномъ и томъ же мѣстѣ; люди на станціяхъ должны быть готовы встрѣтить поѣздъ, когда онъ останавливается на станціи.

Кому-нибудь необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы мосты были исправны, и чтобы вода для паровоза была въ запасѣ вездѣ, гдѣ это нужно. Каждая верста желѣзно-дорожной линіи должна быть осмотрѣна каждый день.

Такимъ образомъ, сотни тысячъ людей должны быть заняты въ теченіе цѣлаго дня, будучи насторожѣ каждую минуту, слушая, думая, записывая, телефонируя, бѣгая, давая сигналы и работая надъ массой вещей. И все это только для того, чтобы вы могли спокойно и удобно ѣхать въ поѣздѣ.

Семьдесятъ пять лѣтъ тому назадъ въ Россіи не было ни одного поѣзда, и теперь еще въ деревнѣ немало людей, которые никогда не ѣздили по желѣзной дорогѣ. Есть даже люди, никогда не видѣвшіе поѣзда. Хотя желѣзная дорога дѣло еще молодое, но оно разрослось такъ быстро потому, что дорога—это самая необходимая вещь людямъ, когда ихъ страна начинаетъ развиваться. Тысячи поѣздовъ постоянно несутся, везя туда и сюда тысячи людей, и нельзя не прійти въ изумленіе, когда мы вспомнимъ, что сила, везущая ихъ, есть та же самая сила, благодаря которой кипитъ самоваръ. И ее даетъ намъ солнце. Если бы не было солнца, то не было бы и поѣзда, такъ какъ не было бы деревьевъ, не было бы топлива, а безъ топлива нельзя получить пара, чтобы двигать паровозъ по рельсамъ.

ЖИВАЯ ПРИРОДА.

КОМНАТНЫЯ СОБАКИ.

Удивительная семья существъ, населяющихъ землю.

Иногда *кошки*, мяукающія въ саду, мѣшаютъ намъ спать, и намъ хочется въ то время, чтобы на свѣтѣ совсѣмъ не было кошекъ. Представимъ себѣ, что и въ самомъ дѣлѣ всѣ кошки изгнаны изъ нашей страны. Тогда *крысы* и *мыши* заполнятъ всѣ наши дома. Но этого мало: случится и еще нѣчто, гораздо болѣе странное. Красивые цвѣточки, которые мы называемъ *анютиными глазками*, скоро послѣ этого всѣ завянутъ и умрутъ. Мы будемъ искать ихъ, но нигдѣ не найдемъ ни одного цвѣтка. И все потому, что уйдутъ кошки.

Что же такое дѣлаетъ кошка для того, чтобы росли анютины глазки? Ровно ничего. Она даже никогда безъ надобности не дотрогивается до анютиныхъ глазокъ!

Такъ почему же анютины глазки пропадутъ, если уйдутъ кошки? Потому, что если кошки исчезнутъ, некому будетъ больше ловить полевыхъ мышей. И полевыхъ мышей скоро станетъ такъ много, что онѣ поѣдятъ всѣ гнѣзда *шмелей* въ поляхъ. А шмели—маленькіе друзья анютиныхъ глазокъ, помогающіе имъ расти. Въ анютиныхъ глазкахъ есть сладкій сокъ, который любятъ шмели. Они прилетаютъ и садятся на цвѣтки, чтобы пить этотъ сокъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ приносятъ съ собою съ другихъ кустиковъ анютиныхъ глазокъ особую пыль, которая называется цвѣтнемъ, и безъ котораго не могутъ выростать сѣмена. Если цвѣтокъ не получитъ этой пыли, онъ отцвѣтетъ, и конецъ: новый цвѣтокъ безъ сѣмянъ ужъ не появится.

Значитъ, если мы хотимъ, чтобъ эти красивые цвѣточки росли въ нашихъ садахъ, то должны быть кошки, которыя мѣшали бы полевымъ мышамъ съѣсть всѣ шмелиныя гнѣзда. Кошки не уничтожатъ всѣхъ полевыхъ мышей; этого никогда не можетъ случиться. Онѣ только сдѣлаютъ такъ, чтобы ихъ стало не слишкомъ много. А потому, хотя и останется полевая мышь, которая будетъ ѣсть шмелиныя гнѣзда, но останется и довольно шмелей, чтобы приносить анютинымъ глазкамъ желтую пыль.

Это — маленькая исторія, но чтобы узнать ее, ученымъ людям нужно было много времени. Мы всегда должны помнить ее, потому что она показываетъ, какъ природа устраиваетъ все такъ, чтобы выходило какъ можно лучше для всѣхъ. Когда мы думаемъ объ окружающемъ мірѣ онъ кажется намъ большимъ пространствомъ, гдѣ живутъ люди — мужчины, женщины и дѣти. Но міръ созданъ не только для того, чтобы въ немъ жили мужчины, женщины и дѣти. Если бы, кромѣ насъ, не существовало другихъ живыхъ существъ, на свѣтѣ оставалось бы очень много пустыхъ мѣстъ и было бы много работы, которой некому дѣлать. А кромѣ того, на землѣ есть много такихъ мѣстъ, гдѣ мы жить не можемъ.

Но природа не любитъ пустыхъ пространствъ. Ей нужно, чтобы повсюду, на землѣ, на небѣ и въ морѣ, были живыя существа. А потому жизнь у нея — вездѣ.

Наши глаза не очень зорки, и потому не могутъ видѣть всѣ мельчайшія живыя существа. Если бы наше зрѣніе было такъ сильно, какъ самыя сильныя увеличительныя стекла, то мы увидѣли бы, что воздухъ, которымъ мы дышимъ, полонъ крошечныхъ животныхъ. Мы увидѣли бы, что земля въ саду кишитъ маленькими насѣкомыми. Мы увидѣли бы, что въ каплѣ той воды, которую мы пьемъ, такъ много живыхъ существъ, что мы не можемъ сосчитать ихъ.

Мы знаемъ, что и въ воздухѣ и въ морѣ есть жизнь. Мы знаемъ, что въ глубинѣ воды живутъ большія и маленькія рыбы. Мы знаемъ, что въ морѣ водятся такія чудовища, какъ китъ и акула. А на самомъ днѣ моря, тамъ, гдѣ глубина его нѣсколько тысячъ саженъ, живутъ такія существа, какихъ еще никто никогда не видалъ.

Итакъ, повсюду есть жизнь, и жизнь самая разнообразная. Кромѣ мужчинъ, женщинъ и дѣтей, у природы есть много другихъ, большихъ и малыхъ, работниковъ, чтобы исполнять работу міра. Одни — большого роста, какъ слоны; другіе — такого маленькаго, что мы не можемъ ихъ видѣть. Одни летаютъ по воздуху, другіе плаваютъ въ морѣ, третьи ползаютъ по землѣ. Одни живутъ съ нами, какъ друзья; другіе живутъ дикими въ лѣсахъ и на горахъ.

Что мы прочитаемъ дальше объ обширномъ мірѣ животныхъ.

Мы прочитаемъ объ ихъ удивительной жизни. Мы увидимъ, что всѣ эти животныя — гады, птицы, рыбы, насѣкомыя—принадлежатъ къ одной большой семьѣ, и что хотя они и кажутся очень различ

ными между собою, но во многомъ они очень похожи. Мы увидимъ, какъ люди приручили дикихъ звѣрей и какъ все это великое животное царство подчинилось человѣку — послѣднему, по времени происхожденія, изъ всѣхъ животныхъ.

Сначала мы возьмемъ большихъ звѣрей и гадовъ, потомъ птицъ, потомъ насѣкомыхъ, затѣмъ рыбъ, живущихъ въ водѣ, затѣмъ чудовища, похожія съ виду на рыбъ, но которыя въ дѣйствительности звѣри, затѣмъ существа, живущія въ раковинахъ, и, наконецъ, такія, которыя, хотя въ дѣйствительности и животныя, но похожи на морскія растенія.

На землѣ не всегда жили такія животныя, какъ теперь. Было время, когда не было ни мужчинъ, ни женщинъ, ни дѣтей, а единственными живыми существами были странныя, чудовищныя животныя — такія, какъ мы видимъ на нашихъ рисункахъ. Эти громадныя существа, ростомъ больше всѣхъ теперешнихъ животныхъ, были господами на землѣ раньше, чѣмъ явился человѣкъ. Одни были такъ высоки, что могли ѣсть вѣтки съ самой вершины высокихъ деревьевъ; нѣкоторыя изъ нихъ умѣли летать и плавать.

Тѣ животныя, которыхъ мы знаемъ — ихъ потомки; эти чудовища за много тысячъ лѣтъ измѣнились и исчезли, а на мѣсто ихъ явились животныя нашего времени. Но кости и другіе твердые остатки этихъ чудовищъ мы до сихъ поръ еще находимъ въ землѣ, тамъ, гдѣ каменныя плиты огромными глыбами лежатъ другъ на другѣ. При большихъ раскопкахъ люди нерѣдко наталкиваются на цѣлые костяные остовы животныхъ, которыя умерли на этихъ мѣстахъ, а потомъ были похоронены здѣсь въ рыхлой землѣ и вмѣстѣ съ нею окаменѣли отъ долгаго времени и отъ различныхъ перемѣнъ, которыя произошли надъ ними.

Какимъ удивительнымъ образомъ измѣнялись живыя существа.

Милліоны и милліоны лѣтъ понадобились для того, чтобы сдѣлать изъ древнихъ птицъ и звѣрей такихъ красивыхъ животныхъ, какъ мы видимъ теперь. Въ другой части этой книги разсказывается о томъ, какъ лѣса превратились въ каменный уголь; теперь же мы увидимъ, что и живыя существа измѣнялись такимъ же страннымъ образомъ.

Исторія звѣрей и птицъ очень удивительна: природа точно пробовала выдѣлывать разныя формы, прежде чѣмъ рѣшить, какія существа должны жить въ моряхъ и на сушѣ. Когда-то *всѣ* животныя жили

въ моряхъ и рѣкахъ. Нѣкоторыя изъ нихъ жили въ раковинахъ; другія были мягкими, какъ студень, безъ спинного хребта. Очень долгое время они одни имѣли въ своемъ распоряженіи всѣ моря. За это время они развились въ различныя породы, непохожія на тѣ, которыя жили раньше. Стали плавать настоящія рыбы; появились большіе морскіе скорпіоны и рыбы, покрытыя кожею, похожею на броню.

Гады, летающіе драконы; птицы, человѣкъ.

Послѣ этого появились большія животныя, которыя могли жить и въ водѣ и на сушѣ, какъ живутъ теперь гиппопотамы. Затѣмъ произошли громадные гады. Въ наше время не существуетъ ничего похожаго на тѣхъ гадовъ, которые мало-по-малу являлись въ морѣ милліоны лѣтъ тому назадъ. У нѣкоторыхъ изъ нихъ туловище было такъ велико, какъ у слона, съ головою, какъ у ящерицы и огромными зубами. Одни умѣли летать, другіе — плавать и ходить.

Отъ нѣкоторыхъ изъ этихъ летающихъ чудовищъ произошли птицы, и еще позже — такія животныя, тѣло которыхъ покрыто не чешуею, не костяными иглами или пластинками, а волосами. Мало-по-малу звѣри и птицы измѣнялись, пока не стали такими, какими мы ихъ видимъ теперь; тогда, послѣднимъ изъ всѣхъ, милліоны и милліоны лѣтъ послѣ низшихъ животныхъ, явился человѣкъ

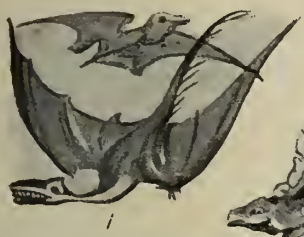
Какъ природа укладывала свой сундукъ въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ.

Нѣтъ такого знающаго человѣка, который могъ бы сказать, сколько времени прошло съ тѣхъ поръ, какъ все это случилось. Но мы знаемъ, что было время, когда на землѣ и въ водѣ жили одни существа, а затѣмъ явились другія, отъ нихъ отличающіяся. Такихъ книгъ, гдѣ бы разсказывалось объ этомъ, нѣтъ, потому что тогда не было людей и некому было писать книгъ; но мы находимъ теперь тѣла этихъ существъ глубоко подъ землею, среди камней

Когда вы раскладываете сундукъ, вы начинаете сверху, и знаете, что тѣ вещи, которыя лежатъ наверху, были положены послѣдними, что тѣ, которыя положены глубже, положены раньше верхнихъ, а тѣ, которыя на днѣ, положены первыми.

Такъ вотъ, природа укладывала разныя вещи въ свои погреба въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ. Ея сундуки—твердыя каменныя глыбы. Но не всегда онѣ были твердыми и каменными: когда-то онѣ со-

ЖИВОТНЫЯ, ЖИВШІЯ РАНЬШЕ ЧЕЛОВѢКА.



Летающій драконъ, называемый птеродактилемъ.

Гигантская ящерица, называемая стегозавромъ.

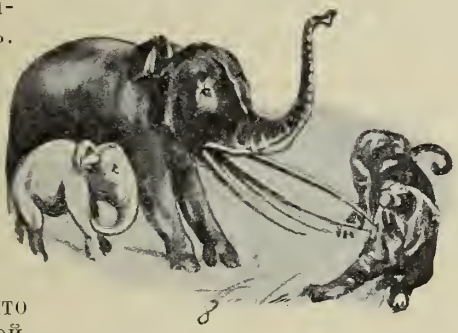
Летающій драконъ— птеродактиль.

Ящерица съ птичьими лапами, называемая игуанодономъ.

Первое изъ извѣстныхъ животныхъ, дышавшее воздухомъ— архегозавръ.

Рогатое животное, похожее на антилопу, называемое сиватеріумъ.

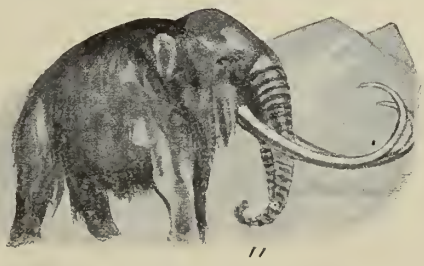
Броненосецъ — нѣчто въ родѣ гигантской ящерицы, называемый глиптоподомъ.



Слонъ съ четырьмя клыками сражается съ тигромъ, у котораго зубы похожи на шпаги (мастодонтъ и махайродъ.)

Большое чудовище съ шестью рогами, называемое диноцерасомъ.

Большая ящерица съ лапами такой величины, какъ столъ (бронтозавръ).



Гигантскій слонъ, за которымъ охотились первые люди (мамонтъ).

Морская ящерица, называемая ихтіозавромъ.

Морская ящерица съ змѣевидною шеею, называемая плезіозавромъ.

стояли изъ грязи и воды. Вода высохла; прошло много тысячъ лѣтъ, во время которыхъ грязь становилась все тверже и тверже, пока не превратилась въ камень, почти такой твердый, какъ желѣзо.

Какимъ же образомъ оказались въ этихъ камняхъ животныя старыхъ временъ? Они рождались, жили и умирали, и земля покрывала ихъ. Разливы рѣкъ уносили ихъ тѣла къ морямъ и озерамъ, куда рѣки, вмѣстѣ съ водою, выбрасывали и илъ. Тѣла эти падали на дно и мало-по-малу покрывались слоями ила. Время шло, природа высушила моря и озера, а давленіе изнутри земли подняло дно морей, озеръ и рѣкъ и сдѣлало изъ него сушу. Рыбы, птицы и звѣри, умершіе и похороненные въ илѣ, оказались запечатанными въ немъ. Тѣла ихъ истлѣли, а кости и твердые покровы сохранились. И когда илъ затвердѣлъ и обратился въ камень, то и они стали частью этого камня.

Какимъ образомъ мы находимъ давно жившихъ животныхъ.

Раскапывая землю, мы находимъ звѣрей, птицъ, рыбъ и даже насѣкомыхъ, иногда прекрасно сохранившихъ свою форму въ тѣхъ каменныхъ глыбахъ, въ которыхъ они были похоронены милліоны лѣтъ тому назадъ. Осаждавшійся на нихъ илъ былъ такъ мягокъ, что почти не давилъ на нихъ вовсе и не мѣнялъ ихъ формы. Даже, наоборотъ, онъ предохранялъ ихъ отъ поврежденій, а потому форма ихъ сохранилась точно такъ же, какъ сохранилась форма красивыхъ папоротниковъ, отпечатавшихся на каменномъ углѣ. А нѣкоторыя тѣла большихъ животныхъ совсѣмъ не истлѣли, а сохранились цѣликомъ, и притомъ не окаменѣли. Крупныя животныя, какъ, напримѣръ, *мамонтъ*—похожій на огромнаго слона, только покрытый длинною шерстью,—умерли тысячи лѣтъ тому назадъ, потонувъ въ глубокомъ илѣ въ Сибири, но затѣмъ они замерзли здѣсь и затвердѣли. Замороженное же тѣло вовсе не портится, а потому нѣкоторыя изъ нихъ были найдены недавно съ хорошо сохранившимся мясомъ, кожею и шерстью.

Но, конечно, не всѣ жившія когда-то существа сохранились такимъ образомъ. Многія были по разнымъ причинамъ уничтожены послѣ смерти. Но ихъ сохранилось все-таки достаточное число, такъ что мы можемъ теперь видѣть, каковы были эти давнишнія существа, отъ которыхъ и произошли тѣ, что населяютъ землю теперь. Намъ очень трудно себѣ представить, чтобы птицы, съ ихъ красивымъ опереніемъ и пріятнымъ пѣніемъ, произошли отъ безобразныхъ гадовъ. Но промежуточныя между ними птицы, какъ и гады, были найдены запечатанными въ камни, и по ихъ мѣстоположенію и внѣшности мы можемъ судить о томъ, кто отъ кого произошелъ.

Какими были съ виду первыя птицы.

Самая древняя изъ извѣстныхъ намъ птицъ называется *археоптериксъ*.

Слово это греческое и означаетъ буквально — «первоначальное крыло». Это была необыкновенная птица. У нея былъ длинный хвостъ, не такой, какъ у теперешнихъ птицъ — весь въ перьяхъ, а такой, какъ у ящерицы — длинный и толстый, съ костями, съ мясомъ и съ растущими оттуда перьями. У нея были двѣ заднихъ лапы, на которыхъ она могла ходить или сидѣть на деревьяхъ, но были пальцы и на крыльяхъ въ родѣ кисти рукъ, на которыхъ она, вѣроятно, лазила по деревьямъ, вмѣсто того, чтобы перелетать съ вѣтки на вѣтку, какъ дѣлаютъ птицы теперь. У нея были странные глаза, снабженные чѣмъ-то въ родѣ панцыря или щита, какъ у пресмыкающихся, а клювъ ея былъ вооруженъ большими и сильными зубами.

Разумѣется, такихъ птицъ теперь больше нѣтъ, и нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что такая птица исчезла. Даже въ недавнее время вымерли двѣ или три странныя птицы.

Птица *додо*, напримѣръ, очень часто встрѣчалась 300 лѣтъ тому назадъ на островѣ Маврикія, но въ наше время ни одной такой птицы нѣтъ въ живыхъ во всемъ мірѣ, хотя скелетъ ея хранится въ Южно-Кенсингтонскомъ музеѣ въ Англіи, и снимки съ него мы всѣ можемъ видѣть. Птица эта не могла летать, потому что крылья ея были слишкомъ малы, и скоро весь родъ ея былъ истребленъ. Въ Новой Зеландіи водились въ большомъ количествѣ птицы по имени *моа*, ростомъ вдвое выше самаго высокаго человѣка—въ 14 футовъ. Тамъ и до сихъ поръ живетъ одна птица, называемая *аптериксъ*, или *киви-киви* (см. таблицу, на стр. 180), которая, какъ и моа, и додо, и страусъ, и пингвинъ, не

можетъ летать. Но эта птица, несмотря на свой высокій ростъ, кажется маленькой по сравненію съ моа.

Большой пингвинъ, прежде тысячами являвшійся къ берегамъ Великобританіи, — тоже одна изъ птицъ, вымершихъ въ теченіе послѣдняго столѣтія. Теперь ихъ нѣтъ больше, но осталось еще нѣсколько скорлупъ отъ ихъ яицъ, и эти скорлупы такъ рѣдки, что за нихъ платятъ сотни и тысячи рублей.

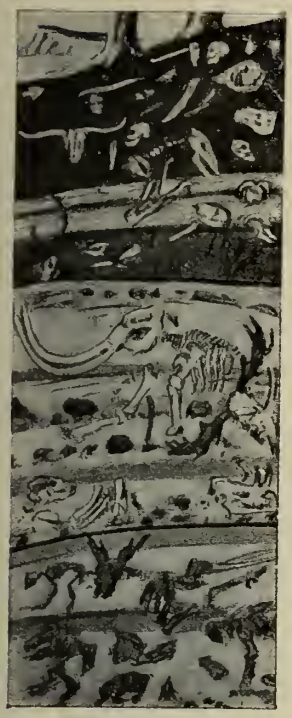
Много птицъ и звѣрей истребили люди, но природа истребила ихъ еще больше, пока сдѣлала міръ такимъ, какъ онъ есть. Цѣлыя породы животныхъ погибли отъ землетрясеній и наводненій, отъ снѣговъ, морозовъ и льдовъ, появлявшихся въ странахъ, гдѣ раньше ярко сіяло солнце и гдѣ была богатая растительность. Кромѣ того, цѣлыя многочисленныя породы постепенно сами вымирали и уступали мѣсто другимъ, которыя лучше нихъ были приспособлены къ жизненной борьбѣ.

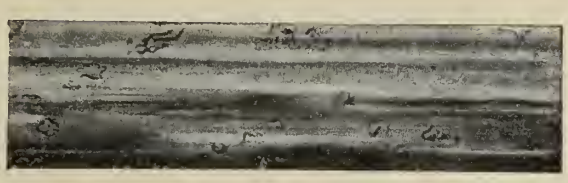
Посмотрите на *лошадь*: какое быстроногое, красивое созданіе! Когда-то, задолго до появленія на землѣ человѣка, лошадь была маленькимъ существомъ, съ пятью пальцами на переднихъ и тремя на заднихъ ногахъ. Въ продолженіе очень многихъ лѣтъ эта лошадь становилась все больше, быстрѣе и красивѣе, а ея мягкіе, расходящіеся пальцы превратились въ твердыя копыта.

Взгляните, съ другой стороны, на *колибри* — изящнѣйшее крошечное созданіе, ростомъ немного больше большого шмеля, и вспомните, что оно произошло отъ чудовища, называемаго *игуанодономъ*, съ большой головой какъ у ящерицы, длиною въ аршинъ. У него былъ большой хвостъ, огромныя заднія лапы и другія, переднія, короче; когда оно вставало на заднія лапы, его высота отъ земли достигала до 14 футовъ. Во многомъ это животное было похоже на птицу. Переднія лапы первоначально, вѣроятно, служили ему, какъ весла, для плаванія. Со временемъ онѣ превратились въ крылья, и животное научилось летать. Питалось оно травою.

Другія, болѣе или менѣе похожія на него животныя ѣли мясо. Однимъ изъ такихъ былъ страшный *мегалозавръ*, поѣдавшій большихъ животныхъ, питавшихся травою. Другое называлось *бронтозавромъ*. Туловища этихъ страшныхъ, дикихъ чудовищъ были величиною съ самаго большого слона. Лапы ихъ по формѣ были похожи на лапы игуанодона, но передняя пара была гораздо длиннѣе. Длина тѣла доходила до 80 футовъ, а спина была, у взрослыхъ, на высотѣ 14 футовъ отъ земли. Всѣ эти существа принадлежатъ къ породѣ такъ называемыхъ *динозавровъ*, что значитъ «страшныхъ ящерицъ»

КАКЪ ПОЯВИЛИСЬ НА ЗЕМЛѢ ЖИВОТНЫЯ.





Эти рисунки показываютъ намъ нѣкоторыхъ исчезнувшихъ животныхъ и помогаютъ намъ понять исторію животнаго міра, начиная съ самыхъ раннихъ извѣстныхъ намъ существъ. Когда-то всѣ они жили въ морѣ, и самыя первыя были мягкими, какъ студень, безъ костей.

Въ теченіе долгаго времени эти существа владѣли моремъ, понемногу они развились въ разныя породы, непохожія на тѣ, которыя жили раньше. Въ водѣ стали плавать настоящія рыбы; нѣкоторыя животныя стали жить въ раковинахъ. На сушѣ въ это время выросли высокіе лѣса и появились животныя новаго рода.

Мы знаемъ, что существовали когда-то огромныя чудовища, потому что, когда мы глубоко раскапываемъ землю, мы находимъ ихъ кости въ такомъ видѣ, какъ они изображены здѣсь, т.-е. погребенными въ глубокой землѣ, гдѣ они пролежали милліоны лѣтъ.

Потомъ явились первые крокодилы; по это время было особенно замѣчательно тѣмъ, что тогда росли огромные лѣса изъ странныхъ высокихъ деревьевъ, которые въ теченіе цѣлыхъ тысячелѣтій поглощали солнечный свѣтъ. Потомъ деревья эти свалились; были схоронены въ землѣ и пролежали тамъ милліоны лѣтъ, пока не превратились въ каменный уголь, который теперь приводитъ въ движеніе наши машины.

Въ морѣ завелись большіе крокодилы, длиною вчетверо больше человѣческаго роста; у нѣкоторыхъ изъ нихъ были змѣиныя шеи. Были здѣсь и морскія змѣи, и рыбы съ кожею, твердой какъ желѣзо, и огромныя животныя, которыя могли жить и на сушѣ и на морѣ.

Въ морѣ, какъ мы уже видѣли, жили въ эти отдаленные дни удивительнѣйшія созданія. Воды изобиловали животными, похожими на тѣхъ, которыхъ мы теперь называемъ *крокодилами*. Однимъ изъ нихъ былъ *ихтіозавръ*, длиною въ 40 футовъ. У него были удивительно устроенные глаза, которые онъ могъ приспособлять такъ, чтобы видѣть и очень близкіе и очень далекіе предметы. Остатки этого животнаго часто встрѣчаются въ Англіи и въ другихъ странахъ, и ученымъ удалось узнать, что хотя оно обыкновенно жило въ водѣ, но могло вылѣзать и на сушу, чтобы погрѣться на солнцѣ, какъ дѣлаютъ теперь черепахи и тюлени. Ихтіозавры вымерли, но, какъ остатокъ отъ этихъ прошедшихъ временъ, теперь существуютъ *акулы*. Огромный же *китъ*—созданіе гораздо болѣе новое, которое появилось на свѣтъ въ позднѣйшія времена.

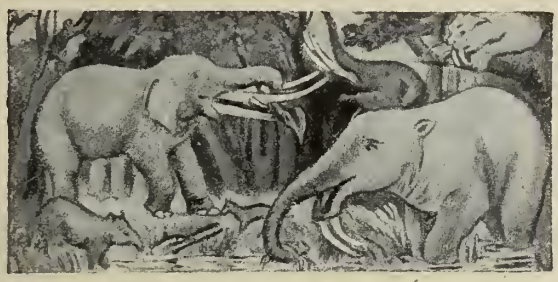
Нѣкоторыя изъ этихъ животныхъ умѣли летать и плавать, другія могли ѣсть листья на вершинахъ деревьевъ. Явились первыя птицы и летающіе драконы. Прошли милліоны лѣтъ, пока эти странныя существа превратились въ нашихъ красивыхъ птицъ.

Лѣнивцы, теперь маленькія животныя, лазающія по вѣтвямъ деревьевъ и висящія на нихъ вверхъ ногами, происходятъ отъ громадныхъ существъ, которыя, вмѣсто того, чтобы взлѣзать на деревья и ѣсть нѣжные молодые побѣги, были настолько сильны, что наклоняли самое дерево къ своему рту. Туловище у нихъ было какъ у слоновъ, а переднія лапы обладали страшною силою.

Другое животное, называемое *милодономъ*, было также похоже на большого лѣнивца; его остатки найдены были, вмѣстѣ съ костями другихъ дикихъ животныхъ, въ одной громадной пещерѣ въ Патагоніи. Должно-быть, оно сохранялось въ этой пещерѣ съ очень давнихъ временъ, потому что среди найденныхъ тамъ костей оказались кости животныхъ, которыя теперь уже совсѣмъ исчезли. Въ этой пещерѣ нашли также кости собаки и человѣка, и разныя другія кости, отточенныя человѣкомъ для своего употребленія. Ими онъ пользовался какъ инструментами, потому что никакихъ другихъ орудій у него не было. Тамъ же было найдено много скошенной травы, такъ что можно думать, что когда-то дикіе люди держали милодона въ этой пещерѣ и кормили его травою, какъ мы кормимъ теперь коровъ и лошадей.

НѢКОТОРЫЯ ИЗЪ КРУПНЫХЪ ЧУДОВИЩЪ ПРОШЛАГО.

На сушѣ появились громадныя чудовища; мастодонтъ, похожій на гигантскаго слона съ четырьмя клыками, вступилъ въ бой съ дикимъ тигромъ, у котораго зубы были какъ шпаги. Въ то время водились и летучія мыши, а по землѣ ходило странное маленькое животное, которое мы можемъ считать первою лошадью.



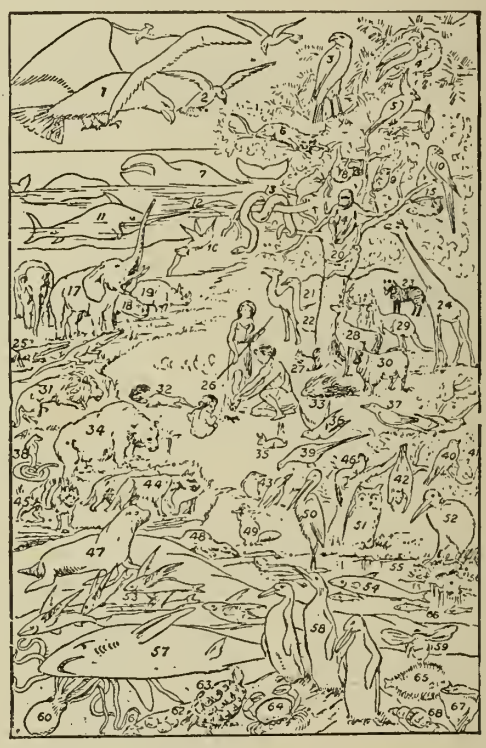
Маленькіе лѣнивцы, которыхъ мы видимъ теперь, происходятъ отъ животныхъ, похожихъ на то, которое изображено на этомъ рисункѣ, обхватывающимъ дерево. Эти гигантскіе лѣнивцы жили въ то время, когда только что появились гиппопотамы и слоны, когда существовали лошади съ нѣсколькими пальцами и животныя въ родѣ черепахи, но ростомъ больше человѣка.

Мало-по-малу земля стала походить на ту, какова она въ наше время, и животныя стали приближаться по внѣшнему виду къ тѣмъ, которыхъ мы знаемъ теперь. Въ пещерахъ жили медвѣди, а по землѣ бродили покрытый шерстью носорогъ, мамонтъ, дикая гіэна, гигантскій слонъ съ длинною шерстью.

Наконецъ явился человѣкъ — господинъ всѣхъ животныхъ. Первые люди жили на деревьяхъ и въ пещерахъ, окруженные дикими звѣрями. Понадобились тысячи лѣтъ для того, чтобы они выучились строить дома, приручать животныхъ, разводить огонь и писать книги въ родѣ этой. И только теперь они могутъ разсказать намъ, какимъ удивительнымъ мѣстомъ была когда-то земля и какъ она должна стать въ будущемъ еще болѣе удивительной.

Почти всѣ эти вымершія чудовища жили одно время во всей Европѣ и даже на островахъ Великобританіи. Въ тѣ времена между Англіей и Европой не было моря, и животныя могли приходить посуху изъ Африки, Европы и Азіи въ Англію, Шотландію и Ирландію. И

1. Орелъ.
2. Морская чайка.
3. Ястребъ.
4. Голуби.
5. Какаду.
6. Леопарды.
7. Киты.
8. Лемуръ.
9. Двуутробка.
10. Американскій попугай.
11. Мечъ-рыба.
12. Дельфинъ.
13. Питонъ.
14. Орангутангъ.
15. Лѣнивецъ.
16. Колибри.
17. Слоны.
18. Гиппопотамъ.
19. Носорогъ.
20. Обезьяна.
21. Верблюдъ
22. Страусъ.
23. Зебра.
24. Жираффа.
25. Крокодилъ.
26. Человѣкъ.
27. Бѣлка.
28. Олень.
29. Кенгуру.
30. Овца.
31. Левъ.
32. Муравьѣдъ.
33. Дикообразъ.



34. Медвѣдь.
35. Кролики.
36. Ласточки.
37. Воронъ.
38. Очковая змѣя.
39. Фазанъ.
40. Дроздъ.
41. Синица.
42. Летучая мышь.
43. Зимородки.
44. Волки.
45. Гіэна.
46. Куница.
47. Морской левъ
48. Утконосъ.
49. Бобры.
50. Аистъ.
51. Сова.
52. Киви-киви.
53. Летающія рыбы.
54. Семга.
55. Жаба.
56. Крыса.
57. Акула.
58. Пингвины.
59. Пчела.
60. Корокатица.
61. Морская звѣзда.
62. Устрица.
63. Черепаха.
64. Крабъ.
65. Рыба-ежъ.
66. Карпъ.
67. Губка.
68. Трубянка.

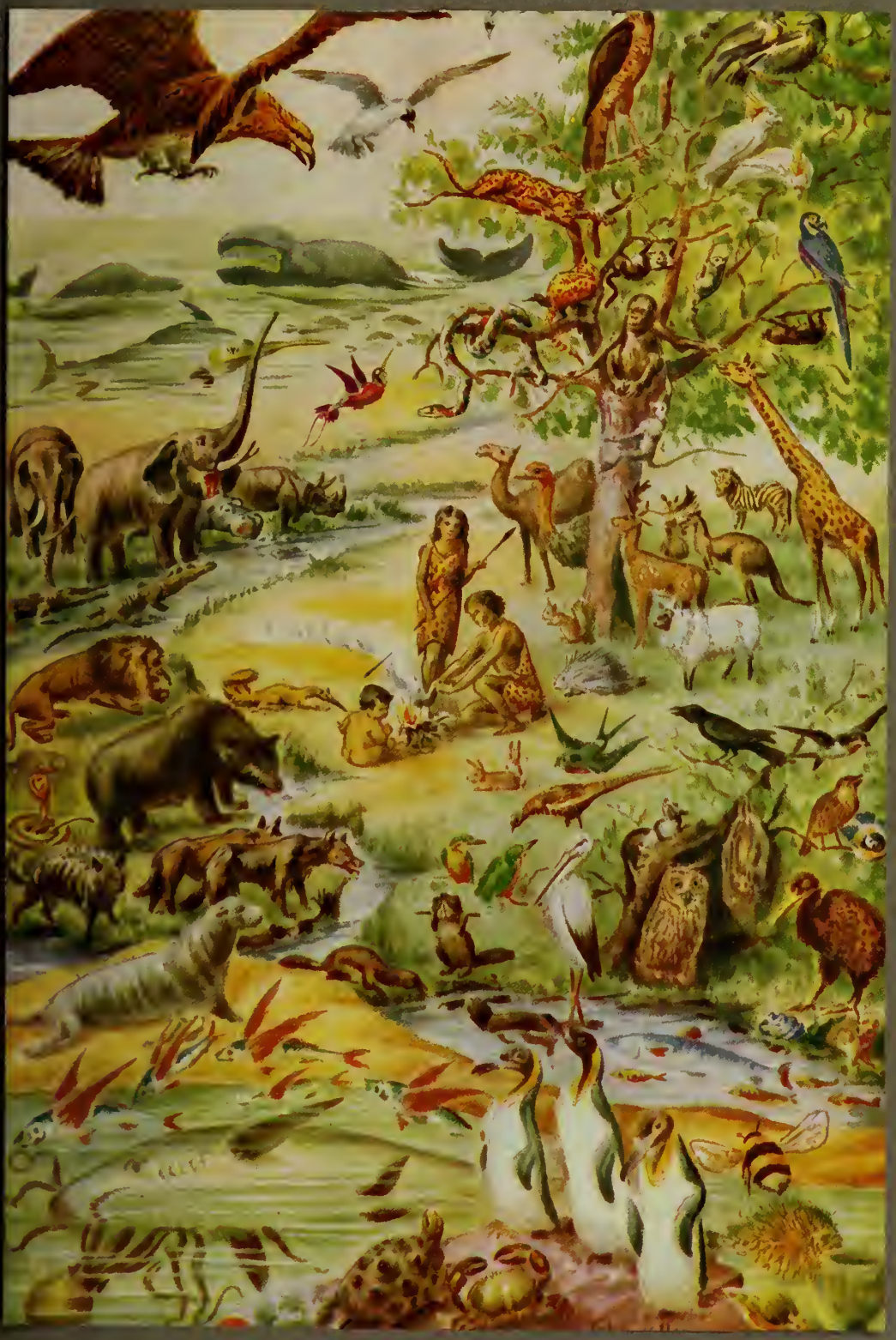
Этотъ рисунокъ изображаетъ 68 родовъ живыхъ существъ, отъ корокатицы до слона и человѣка. Мы видимъ ихъ не въ настоящую величину, но эта картинка показываетъ намъ, какой удивительный міръ они собою представляютъ. Никто не въ силахъ ихъ сосчитать. Чтобы найти названія животныхъ, изображенныхъ на большой картинкѣ, нужно посмотрѣть на цифры на этомъ рисункѣ, а затѣмъ на цифры таблицы.

въ Англіи, гдѣ теперь даже волки истреблены, водились тогда *тигры* съ клыками, огромные *львы*, какихъ больше не встрѣтишь теперь, большіе *медвѣди*, жившіе въ пещерахъ, *носороги*, покрытые шерстью, и цѣлыя стада *гиппопотамовъ*, которые теперь живутъ только въ Африкѣ. По всей Европѣ и Великобританіи жили *обезьяны* и *газели*, крупный

Удивительная семья существъ, населяющихъ землю.

[illegible] время во всей [illegible] на [illegible]. В то время [illegible] Ливанъ и [illegible] и [illegible] приходить посу[illegible] Африки, [illegible] Ливанъ, Палестина и Мраморное [illegible]

Этотъ рисунокъ изображаетъ въ разныхъ [illegible] [illegible] до [illegible] и [illegible]. Мы [illegible] [illegible] карт[illegible] [illegible] [illegible] [



икій скотъ и маленькія *дикія лошади*, *бобры*, *еноты*, *леопарды*, *рыси*, *ошки*, подобные тѣмъ, которые теперь извѣстны подъ названіемъ гипетскихъ. Въ рѣкахъ водились въ громадномъ количествѣ *крокодилы* и *аллигаторы;* въ лѣсахъ жили дикіе *собаки* и *волки*.

Остатки всѣхъ этихъ животныхъ встрѣчаются теперь въ каменоомняхъ и каменноугольныхъ копяхъ, а также при глубокихъ раскопахъ, когда прокладываютъ желѣзную дорогу или вырываютъ колодецъ. Изъ этого мы видимъ, какъ сильно измѣнился у насъ климатъ за прошедшіе вѣка. Въ этой перемѣнѣ мы можемъ видѣть одну изъ причинъ, почему животныя иногда вымирали.

Было время, когда эти большіе звѣри владѣли міромъ. Они были хозяевами на землѣ. Они исчезли по причинамъ, которыя мы указали, и по многимъ другимъ. Многіе изъ нихъ были уничтожены во время ледниковаго періода, когда въ сѣверной части земного шара климатъ внезапно измѣнился и множество живыхъ существъ погибло отъ холода.

Все это мы знаемъ благодаря тому, что́ накопила въ своей кладовой сама природа, въ каменныхъ кряжахъ, въ болотахъ и въ замерзшихъ пустыняхъ, куда попадали и гдѣ умирали эти странныя сухопутныя и морскія чудовища. Теперь нѣтъ больше огромныхъ крокодиловъ, исчезли чудовищные летающіе гады. Изъ гигантскихъ птицъ остались только *страусъ* и *эму*. Но и до сихъ поръ существуютъ звенья, связывающія насъ съ этими любопытными созданіями. Существуютъ летающіе звѣри — какъ *летучая мышь*, и до сихъ поръ еще водится такой звѣрь, который несетъ яйца, какъ птица, и у котораго клювъ, какъ у утки. Его зовутъ *утконосомъ;* онъ живетъ въ Австраліи, гдѣ встрѣчается и другое странное животное — *кенгуру*, похожее на причудливыя созданія прежнихъ временъ. Большіе лѣнивцы превратились въ маленькихъ звѣрковъ, хотя и предполагаютъ, что въ неизслѣдованныхъ областяхъ Патагоніи до сихъ поръ водятся лѣнивцы чудовищныхъ размѣровъ. Летучія мыши съ ихъ крыльями, когтями и мышинымъ туловищемъ напоминаютъ намъ о жившихъ когда-то удивительныхъ существахъ, а ящерицы и *броненосцы* разсказываютъ намъ о томъ времени, когда ихъ чудовищные предки были господами земного шара.

Къ чему служили всѣ эти животныя? Мы часто задаемъ себѣ этотъ вопросъ. Конечно, все на свѣтѣ служитъ для чего-нибудь. Ничтожные звѣри, птицы и насѣкомыя могутъ многому научить людей.

Одинъ великій человѣкъ, по имени *Брюнель*, о которомъ мы прочитаемъ въ другой части этой книги, задумалъ провести тоннель подъ Темзой. Это было совершенно новое дѣло. И какъ вы думаете: откуда

явилась у него эта мысль? Ему случалось видѣть, какъ маленькій червячокъ (личинка жучка) прокладывалъ себѣ дорогу въ деревѣ, устраивая себѣ домикъ изъ слизи. И онъ замѣтилъ, что эта слизь потомъ затвердѣвала, становилась очень плотной и образовывала тоннель. И вотъ Брюнель прорылъ тоннель подъ Темзой точь въ точь такъ, какъ прорывалъ себѣ дорогу въ твердомъ деревѣ этотъ червячокъ.

Кажется, нѣтъ въ зоологическомъ саду животнаго безобразнѣе *аллигатора* и *крокодила*. Это животныя — свирѣпыя, и потому на свободѣ ихъ убиваютъ всегда, когда удастся поймать, потому что они нападаютъ на людей и ѣдятъ ихъ.

Но все-таки не нужно истреблять ихъ всѣхъ, потому что они полезны намъ до нѣкоторой степени тѣмъ, что сами истребляютъ вредныхъ для насъ животныхъ, уничтожающихъ нашу жатву, а также поѣдаютъ мертвыя тѣла, попавшія въ рѣку. Если бы аллигаторы не ѣли ихъ, эти тѣла отравили бы рѣки и заразили бы насъ самихъ. Большой *гиппопотамъ* также находитъ свою пищу въ рѣкѣ. Если бы не онъ, рѣки заросли бы сорными травами и лодки не могли бы двигаться по нимъ.

Итакъ, для всякаго изъ насъ есть свое дѣло. У человѣка есть свое, у слона въ лѣсу — свое, у гиппопотама въ рѣкѣ — свое; свое дѣло есть и у мельчайшаго насѣкомаго, которое жужжитъ въ воздухѣ. Всѣ они дѣлаютъ то дѣло, для котораго созданы: заботиться о жизни и о здоровьѣ міра.

Животныя, которыя дружатъ съ нами.

Мы прочитаемъ здѣсь о нѣкоторыхъ животныхъ, которыя стали совершенно ручными и живутъ съ нами какъ домашніе друзья. Всѣ мы любимъ *собакъ*, будетъ ли это большая нью-фаундлэндская собака, которая возитъ у себя дома телѣжки, или сенъ-бернарская, которая спасаетъ на Альпахъ замерзающихъ путниковъ, или же веселая маленькая комнатная собачка. Мы прочитаемъ здѣсь также о *кошкахъ*, живущихъ съ нами въ домахъ, и объ ихъ родичахъ, дикихъ кошкахъ, которыя водятся въ различныхъ лѣсахъ. Тутъ же мы встрѣтимся и съ нашими маленькими друзьями: *кроликомъ* и *морскою свинкою*, а также съ двумя болѣе рѣдкими животными, изъ которыхъ тоже можно сдѣлать домашнихъ друзей, это—ежъ, который умѣетъ свертываться въ колючій комокъ, и черепаха, которая можетъ жить до ста лѣтъ.

Сенъ-бернарскія собаки отыскиваютъ въ снѣгу засыпанныхъ снѣгомъ путниковъ.

Собаки эскимосовъ.

Сенъ-бернарскія собаки.

Наши друзья изъ животнаго міра.

Когда вы читаете исторію Робинзона Крузо, вамъ, навѣрное, хо чется закричать «ура!» отъ радости, когда вы узнаете, что ему удалос спасти отъ кораблекрушенія собаку и двухъ кошекъ.

«Какъ это хорошо!—говорите вы сами себѣ.—У несчастнаго нѣт здѣсь ни друзей ни родныхъ, но, по крайней мѣрѣ, у него будутъ ка кіе-нибудь домашніе любимцы. Они замѣнятъ ему друзей и сослужат ему службу на пустынномъ островѣ. Собака будетъ помогать ему н охотѣ, а кошка не позволитъ ни большимъ голоднымъ крысамъ н маленькимъ мышамъ съѣсть его небольшой запасъ провизіи».

Страннымъ существомъ былъ бы тотъ, кто не любилъ бы ни одног домашняго животнаго друга. Мальчикъ или дѣвочка, которые никогд не испытывали удовольствія имѣть собаку или кошку, кролика ил морскую свинку, или какого-нибудь другого маленькаго друга из животнаго міра, не имѣютъ понятія, какъ весела можетъ быт жизнь.

Главное, что мы должны всегда помнить, это то, что не слѣдует держать въ неволѣ звѣрей или птицъ, которые должны жить н свободѣ. Человѣкъ, который сажаетъ въ клѣтку голосистаго жаво ронка или соловья, можетъ-быть, не думаетъ, что поступаетъ жестоко но онъ все-таки жестокъ. Ужасно видѣть, напримѣръ, какъ прелест ную маленькую бѣлку, которая такъ весело и красиво прыгаетъ п деревьямъ, запираютъ въ отвратительную клѣточку, гдѣ ея единствен ное занятіе — вертѣть и вертѣть колесо, пока, наконецъ, ея несчастна головка не закружится отъ непрестаннаго движенія.

Когда-то одинъ несчастный человѣкъ былъ посаженъ въ тюрьму У него не было ни одного друга, который пришелъ бы къ нему туд или сказалъ бы ему ласковое слово. Жизнь его протекала мрачно і печально, и онъ чувствовалъ себя очень несчастнымъ. Но вотъ однажд изъ угла его камеры выползла мышка. Она была очень боязлива и какъ только онъ шевельнулся, сейчасъ же убѣжала. Но затѣмъ мало по-малу она стала опять приближаться, и узникъ бросилъ ей крошк отъ своего жалкаго обѣда. Послѣ этого мышка стала приходить къ нем каждый день.

Она сдѣлалась совсѣмъ ручной и, когда онъ ѣлъ, садилась возл него и поѣдала крошки, которыя онъ давалъ ей. Мышка бѣгала и рѣз вилась по камерѣ и казалась самымъ счастливымъ существомъ на свѣтѣ

и бѣдный узникъ очень привязался къ ней. Это былъ для него единственный другъ въ мірѣ. Мышка не боялась его. Она не замѣчала его мрачныхъ мыслей, не думала, что онъ сдѣлаетъ ей зло. Она устраивалась у него на шеѣ, играла у него на рукахъ. Они сдѣлались большими друзьями; камера казалась узнику менѣе угрюмою, когда по ней бѣгала маленькая мышка.

Однажды мышка вылѣзла изъ норки и побѣжала къ заключенному какъ разъ въ то время, когда въ камерѣ былъ надзиратель. Надзиратель былъ злой, жестокій человѣкъ; онъ спросилъ, что это значитъ. Бѣдный узникъ отвѣтилъ ему, что эта мышка — его другъ и приходитъ къ нему въ гости каждый день. Надзиратель заявилъ, что такая вещь не можетъ быть позволена, и съ этими словами убилъ маленькаго друга заключеннаго. Несчастный человѣкъ смотрѣлъ съ минуту на маленькое раздавленное тѣло, затѣмъ съ громкимъ крикомъ бросился въ бѣшенствѣ на человѣка, совершившаго этотъ жестокій и безсмысленный поступокъ, и однимъ ударомъ повалилъ его на землю.

Для дѣтей и молодыхъ людей полезно имѣть домашнихъ животныхъ: это пріучаетъ ихъ быть добрыми, заботиться о другихъ. Но если они, имѣя животныхъ, поручаютъ заботу о нихъ другимъ, это совершенно безполезно: это значитъ только дѣлать видъ, что любишь животныхъ.

Какія удивительныя вещи дѣлаетъ собака для своего хозяина.

Если у насъ есть *собака*, кошка или голубь, они ждутъ отъ насъ, чтобы мы ихъ кормили и хорошо обращались съ ними. Правда, они доставляютъ намъ нѣкоторыя хлопоты. Но за эти хлопоты насъ съ избыткомъ вознаграждаютъ ихъ любовь къ намъ и та вѣрность, съ которою они намъ служатъ и о насъ заботятся.

Что за прекрасный товарищъ собака. Если на васъ нападутъ, она будетъ защищать вашу жизнь. Она помогаетъ вамъ на охотѣ. Она готова исполнять всякія ваши порученія, если вы выучите ее этому.

Она переплыветъ рѣку, чтобы попасть къ вамъ. Она будетъ играть съ вами. Она сдѣлаетъ для васъ все; она не можетъ только говорить съ вами. Но и этого она старается достигнуть, потому что вы можете такъ хорошо привыкнуть другъ къ другу, что станете отлично понимать одинъ другого. Имѣть въ домѣ собаку — очень полезная вещь и для васъ и для самой собаки.

Когда-то всѣ собаки были дикими, онѣ принадлежали къ той же породѣ, какъ волкъ, лисица и шакалъ, о которыхъ было нами уже разсказано. И удивительнѣе всего то, что если предоставить собакъ самимъ себѣ, то онѣ вновь обратятся въ дикихъ животныхъ. Мы уже видѣли, что на одномъ островѣ у береговъ Ирландіи водятся собаки, которыя въ сущности не что иное, какъ маленькіе волки.

Собака, которая теперь возитъ сани эскимоса, вѣроятно, имѣла своимъ предкомъ волка. У нѣкоторыхъ американскихъ индѣйцевъ есть собаки, которыя такимъ же образомъ сродни волкамъ прерій. Тѣ собаки, которыхъ употребляютъ въ Индіи для охоты, обыкновенно бываютъ просто прирученными дикими собаками. Въ Австраліи водятся тысячи дикихъ собакъ, называемыхъ *динго*; онѣ жили тамъ задолго до того времени, когда бѣлые люди впервые увидѣли эту страну.

Всѣ собаки были когда-то дикими и обратились бы вновь въ дикое состояніе, если бы ихъ предоставили самимъ себѣ.

Странно подумать, что и большая сенъ-бернарская, и водолазъ, и дворняжка, и маленькая моська, и пудель, — всѣ они происходятъ отъ собакъ, которыя когда-то были такими же дикими, какъ волки. А между тѣмъ это такъ, и даже теперь вы едва можете замѣтить разницу между сильною венгерскою овчаркою и дикимъ волкомъ, отъ котораго она происходитъ. И какъ мы уже говорили, всѣ домашнія собаки могутъ одичать, если ихъ предоставить самимъ себѣ.

Такъ, нѣсколько ручныхъ собакъ были оставлены на островѣ Робинзона Крузо; и въ теченіе тридцати лѣтъ никто не пріѣзжалъ туда. Собаки совершенно одичали Онѣ стали охотиться какъ волки.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ двѣ собаки въ Ноттингэмѣ въ Англіи потеряли своихъ хозяевъ и остались жить въ полѣ, за городомъ. Онѣ стали охотиться за овцами и ягнятами по сосѣдству и приносили такой же вредъ, какъ дикія собаки въ Индіи, Африкѣ или Австраліи. Пришлось ихъ застрѣлить. Онѣ были съ виду совершенно похожи на волковъ — до такой степени онѣ измѣнились за эти нѣсколько мѣсяцевъ, въ теченіе которыхъ онѣ вели жизнь дикихъ собакъ.

Сеттеръ — одна изъ самыхъ полезныхъ собакъ. Именно благодаря ея догадливости человѣкъ сталъ держать ее. Она обыкновенно отлично умѣетъ носить разныя вещи для своего хозяина. У пишущаго эти строки была когда-то такая собака, обыкновенно выходившая къ нему навстрѣчу. Если хозяинъ ея не шелъ домой, онъ давалъ ей въ ротъ записочку; она бѣжала и отдавала записочку въ цѣлости.

Ищейку употребляли прежде для того, чтобы выискивать раненую дичь. У нея очень тонкое обоняніе, и она можетъ слѣдовать за запахомъ цѣлыя версты. Этимъ свойствомъ пользовались для разыскиванія преступниковъ, и теперь еще въ нѣкоторыхъ странахъ полиція прибѣгаетъ къ помощи такой собаки.

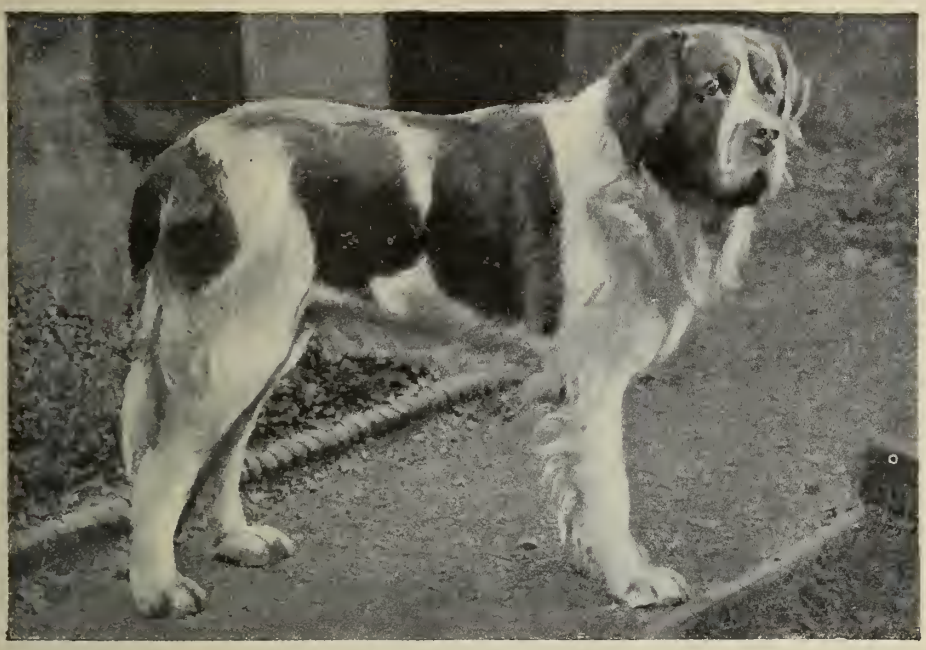
Какъ въ нѣкоторыхъ странахъ собаки помогаютъ при работѣ.

Большой водолазъ, которымъ мы такъ гордимся, у себя на родинѣ не болѣе какъ вьючное животное. Ему приходится таскать очень большія тяжести и притомъ довольствоваться очень скудною и очень плохою пищею.

Эскимосская собака, которую у насъ держатъ какъ домашняго друга, тоже исполняетъ въ холодныхъ сѣверныхъ странахъ тяжелую работу. Она возитъ по снѣгу и льду тяжелыя сани и питается цѣлую зиму скудною пищею, — она ѣстъ все то, что не годится въ пищу ея хозяину.

Въ нѣкоторыхъ европейскихъ странахъ собаки также употребляются для работы. Въ Голландіи и въ Бельгіи онѣ возятъ телѣжки съ молокомъ и овощами. Если съ ними хорошо обращаются, онѣ кажутся жизнерадостными. Но часто можно видѣть, какъ онѣ, запряженныя въ телѣжки, лежатъ на улицѣ, очевидно, отъ большого утомленія. Не особенно давно и въ Англіи собаки возили телѣжки, но теперь законъ не позволяетъ тамъ этого.

Нью-фаундлэндская собака.



Сенъ-бернарская собака.

Самыя знаменитыя изъ всѣхъ чужеземныхъ собакъ, это — сенъ-бернарскія. Это — большія и сильныя животныя, живущія на альпійскихъ высотахъ. Ихъ держатъ у себя и дрессируютъ монахи сенъ-бернарскаго монастыря. Когда въ горахъ разыграется снѣжная метель, эти удивительныя собаки выходятъ изъ дома, — при чемъ на шеѣ у нихъ виситъ небольшая фляжка, — и разыскиваютъ несчастныхъ путниковъ, упавшихъ отъ холода въ снѣгъ. Онѣ разрываютъ снѣгъ и стараются какъ-нибудь поднять путника, такъ чтобы онъ могъ выпить нѣсколько глотковъ изъ фляжки. При этомъ онѣ все время громко лаютъ. Ихъ лай раздается въ тишинѣ высокихъ горъ на цѣлыя версты. Добрые монахи идутъ на ихъ голосъ, отогрѣваютъ путника въ монастырѣ и даютъ ему пріютъ.

У насъ тоже есть большія собаки, которыя умѣютъ разыскивать тѣхъ, кого онѣ любятъ.

Собака, носившая письма для своего хозяина.

Сеттеръ отлично умѣетъ носить разныя вещи для своего хозяина. У пишущаго эти строки была когда-то такая собака; она обыкновенно выходила изъ дома ему навстрѣчу. Если ея хозяинъ не шелъ домой,

но хотѣлъ, чтобы собака вернулась, ему стоило только вложить ей записку въ ротъ и велѣть итти домой: она сейчасъ же бросалась бѣжать и благополучно доставляла записку, а затѣмъ, если ей позволяли, возвращалась обратно къ хозяину.

Люди стали приручать собакъ именно потому, что замѣтили такую догадливость ихъ. Во всѣ времена онѣ помогали человѣку на охотѣ, и теперь существуютъ особыя породы, которыя употребляются исключительно для этого. Мы уже читали о томъ, какъ нѣкоторыя собаки охо-

Собака — разумное животное. Однажды одинъ врачъ перевязалъ рану собакѣ и вылѣчилъ ее; не прошло и нѣсколькихъ дней, какъ эта собака привела къ тому же врачу на перевязку еще нѣсколькихъ раненыхъ собакъ. На этомъ рисункѣ изображена раненая собака у дверей лѣчебницы, куда ее привели ея подруги.

Художникъ назвалъ эту картину «Достоинство и дерзость».

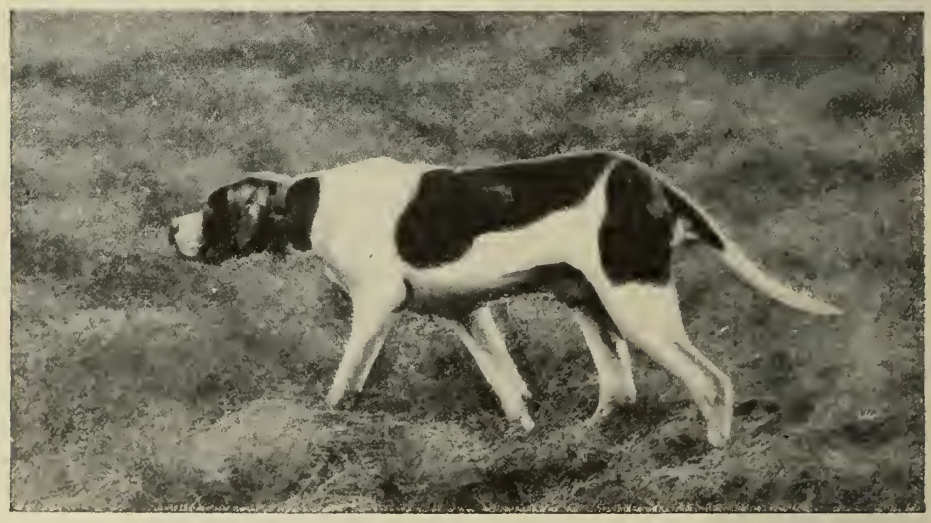
тятся за лисицею. Другія, которыхъ называютъ пойнтерами и сеттерами, хорошо разыскиваютъ дичь для своихъ хозяевъ. Замѣтивъ птицу или другую дичь, онѣ останавливаются и стоятъ неподвижно, пока хозяинъ не подойдетъ и не подстрѣлитъ ихъ находку.

Ищейку обыкновенно употребляютъ для того, чтобы выслѣживать раненую дичь; у нея очень тонкое обоняніе, и она можетъ слѣдить за запахомъ на протяженіи цѣлыхъ верстъ. Этимъ обоняніемъ пользовались прежде для отыскиванія преступниковъ; даже теперь иногда полиція очень охотно прибѣгаетъ къ ея помощи.

ТРИ СОБАКИ, РАБОТАЮЩІЯ ДЛЯ ЧЕЛОВѢКА.

Эскимосская собака, исполняющая тяжелую работу на холодномъ сѣверѣ. Она возитъ по льду и снѣгу тяжелыя сани и можетъ довольствоваться какою угодно скудною пищею.

Веселая овчарка, лохматая и безхвостая. Пастуху трудно было бы обойтись безъ нея. Эти собаки не даютъ овцамъ отходить отъ стада.



Легавая собака служитъ для того, чтобы отыскивать дичь для своего хозяина. Увидавъ птицу или другую дичь, она останавливается и стоитъ въ полной неподвижности, какъ мы видимъ на этомъ рисункѣ, пока ея хозяинъ не подойдетъ и не застрѣлитъ найденное ею животное. Безъ помощи этой собаки невозможно охотиться на какую бы то ни было птицу, потому что ея совершенно не видно среди зарослей.

Что дѣлаетъ умная пастушья собака на пустынныхъ высотахъ.

Изъ всѣхъ собакъ, быть-можетъ, самая полезная, это — пастушеская собака. Въ Шотландіи такою собакою служитъ шотландскій *колли*. Въ Англіи для этого служитъ или колли съ гладкою шерстью, или веселая, лохматая и безхвостая овчарка. Обѣ онѣ исполняютъ одну и ту же работу, и ни одинъ пастухъ тамъ не могъ бы обойтись безъ нихъ.

На высотахъ пустынныхъ холмовъ собака единственный другъ и помощникъ одинокаго пастуха. Она мѣшаетъ разбрестись стаду барановъ. Если одинъ изъ нихъ отойдетъ въ сторону, она находитъ его и заставляетъ вернуться обратно. Она умѣетъ отличать овецъ своего стада отъ всякихъ другихъ, хотя бы ихъ были цѣлыя сотни.

Разъ, во время сильной бури, случилось, что нѣсколько стадъ перемѣшалось; пастухи ушли и не видѣлись между собою цѣлый годъ. Но собака потерявшаго свое стадо пастуха узнала своихъ старыхъ друзей. Она бросилась въ стадо и стала лаять и визжать, пока не вывела оттуда одну за другою всѣхъ овецъ, которыя принадлежали ея хозяину. Когда пришли люди и стали разсматривать овецъ, которыхъ собрала такимъ образомъ собака, то нашли, что на всѣхъ нихъ есть отмѣтки, сдѣланныя ихъ пастухомъ, хотя онъ и не въ состояніи былъ сразу отличить ихъ. Поэтому всѣ овцы были возвращены ему обратно.

Существуютъ десятки разныхъ породъ собакъ, но всѣ онѣ похожи другъ на друга въ одномъ: онѣ любятъ своихъ хозяевъ и хозяекъ, старыхъ и молодыхъ, и заслуживаютъ сами, чтобы ихъ любили.

А какія смѣшныя вещи продѣлываютъ иногда собаки! Посмотрите, какъ собака хватаетъ какой-нибудь кусокъ палки и убѣгаетъ съ нимъ, затѣмъ садится и ждетъ, пока вы подойдете совсѣмъ близко, и тогда она опять бросается бѣжать; вы увидите здѣсь самое большее сходство съ человѣческою игрою, какое только можно встрѣтить у животныхъ.

Кошка.

Дикія кошки; домашнія кошки; кошка, загрызшая человѣка.

Вы можете быть очень дружны съ *кошкою*, но она никогда не будетъ такъ прямодушна и такъ предана вамъ, какъ собака. Кошка всегда немного боязливѣе, немного независимѣе. Въ ней сохранилось больше слѣдовъ ея дикой породы, чѣмъ въ собакѣ.

Нѣкоторыя кошки и до сихъ поръ не приручены. Прежде у насъ было очень много дикихъ кошекъ; нѣкоторыя изъ нихъ существуютъ еще и теперь въ лѣсахъ, гдѣ не очень холодно. Онѣ больше и сильнѣе домашнихъ; живутъ онѣ въ дуплахъ деревьевъ или въ норахъ. Въ нѣкоторыхъ странахъ Европы, гдѣ дикія животныя истреблены, остались только дикія кошки.

Однажды такая кошка напала въ Бэрнбороу въ Англіи на человѣка. Онъ сталъ драться съ нею, бить ее, старался уйти, но она преслѣдовала его все время. Наконецъ оба были такъ страшно изранены, что упали, и оба умерли у церковной паперти въ Бэрнбороу.

РУЧНЫЯ КОШКИ И ИХЪ ДИКІЕ РОДИЧИ.

Семь маленькихъ котятъ, сидящихъ въ рядъ; съ нихъ собираются снимать портретъ. Они удивительно хорошо ведутъ себя, только одинъ непослушный легъ. Рѣдко случается встрѣтить такую большую семью котятъ.

Кошки могутъ быть для насъ большими друзьями, но онѣ никогда не будутъ такими любящими, какъ собаки. Онѣ всегда останутся немного боязливѣе и независимѣе. Въ нихъ остается больше слѣдовъ ихъ дикой породы. Наши домашнія кошки были впервые приручены, вѣроятно, въ Египтѣ. Налѣво изображена безхвостая мэнская кошка; направо — длинношерстая персидская; многіе очень любятъ эту послѣднюю породу

Дикія кошки, которыя водятся на сѣверѣ Шотландіи. Онѣ очень нелюдимы и живутъ среди скалъ и лѣсовъ. Онѣ больше ростомъ и сильнѣе домашнихъ кошекъ. Жилище онѣ себѣ устраиваютъ въ дуплѣ дерева или въ норѣ. Ихъ до сихъ поръ никому не удалось приручить.

Обыкновенныхъ домашнихъ кошекъ намъ нечего бояться. Это— животныя совершенно другого рода, хотя и онѣ, если съ ними дурно обращаться, тоже могутъ стать страшными, благодаря своимъ острымъ зубамъ и сильнымъ когтямъ. Нашихъ домашнихъ кошекъ прежде всего начали приручать, вѣроятно, въ Египтѣ. Теперь существуетъ много разныхъ породъ ихъ — бѣлыя, черныя, сизыя, сѣрыя, песочныя, черепаховыя, длинношерстныя, длиннохвостыя, съ пушистыми хвостами, безхвостыя. Послѣднія происходятъ съ острова Мэна и называются мэнскими кошками.

Кошки уничтожаютъ крысъ, разносящихъ чуму.

Если предоставить кошекъ самимъ себѣ въ лѣсу, онѣ одичаютъ тамъ; питаться онѣ будутъ птицами, полевыми мышами и кроликами. Мы уже видѣли, что кошки приносятъ большую пользу, когда уничтожаютъ полевыхъ мышей, которыя разрушаютъ гнѣзда шмелей. Онѣ очень полезны еще и потому, что истребляютъ большихъ страшныхъ крысъ. А это такое важное дѣло, что теперь изъ Англіи нарочно посылаютъ въ Индію множество кошекъ, чтобы онѣ уничтожали крысъ, которыя распространяютъ тамъ болѣзнь, называемую чумою.

Кошекъ нельзя такъ хорошо дрессировать, какъ собакъ, но онѣ удивительно умныя.

Въ одномъ домѣ жила кошка вмѣстѣ съ собакою. Кошка эта не любила собаку; но вотъ случилось однажды, что какой-то злой человѣкъ ударилъ собаку и повредилъ ей глаза. Несчастная собака стала очень плохо видѣть. Возвращаясь домой, она часто наталкивалась на косякъ двери и ушибалась. Кошка нѣсколько разъ видѣла это и стала выходить въ садъ навстрѣчу собакѣ и провожать ее. Онѣ бѣжали тогда домой рядомъ, и уже никогда во всю жизнь больше не ссорились.

Кошки и собаки могутъ жить вмѣстѣ и быть большими друзьями.

Когда мы говоримъ о людяхъ, что они живутъ «какъ кошка съ собакою», это значитъ, что они постоянно ссорятся. Но кошки и собаки вовсе не всегда ссорятся: когда онѣ живутъ вмѣстѣ, онѣ становятся обыкновенно самыми лучшими друзьями.

Одинъ маленькій злой щенокъ имѣлъ обыкновеніе дразнить большую гордую кошку. Кошка считала ниже своего достоинства мстить ему, но видно было, что она сердится. И вотъ случилось такъ, что у этой кошки умерли всѣ котята, и она стала страшно горевать. Она плакала и бродила по дому съ такимъ видомъ, точно радость навсегда оставила ее

Собачка не понимала, въ чемъ дѣло. Она прыгала вокругъ кошки, но не дразнила ее, а старалась узнать, что ее огорчаетъ. Наконецъ она, повидимому, поняла. Она бросилась въ садъ, порыла землю въ нѣсколькихъ мѣстахъ и нашла то мѣсто, гдѣ погребены были котята. Она откопала ихъ, принесла въ домъ и положила передъ кошкою. Кошка увидѣла, что они, дѣйствительно, умерли и что собачка сочувствуетъ ея горю. Съ этого времени она перестала безпокоиться о своихъ котятахъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и подружилась съ собачкою: гдѣ была одна, тамъ всегда можно было встрѣтить и другую.

Нѣкоторыя кошки умѣютъ звонить и отпирать задвижки у дверей. Разсказываютъ, что одна такая кошка, не сумѣвши достать звонка того дома, гдѣ жила, обратилась за помощью къ проходившей мимо дамѣ: кошка схватила ее за подолъ платья, тихонько потащила къ дому и стала ждать, пока она позвонитъ. Тогда кошка мяукнула ей въ благодарность, насколько могла выразительно, и съ достоинствомъ вошла въ домъ, какъ будто бы такъ и слѣдовало

СТРАНЫ И НАРОДЫ.

ДАЛЬ ВРЕМЕНЪ.

На этомъ рисункѣ художникъ изобразилъ исторію человѣчества отъ сѣдой старины, памятниками которой остались развалины процвѣтавшихъ когда-то городовъ съ ихъ храмами и дворцами, до нашихъ временъ. Передъ нами безконечная равнина, посреди которой возвышается крестъ Христа. На пространствѣ позади креста изображены памятники временъ до Рождества Христова; передъ крестомъ — плоды труда человѣческаго послѣ Рождества Христова.

Страна пирамидъ.

Можно ли узнать, какъ жили люди въ самыя отдаленныя времена, о которыхъ не помнятъ ни отцы ни дѣды наши? Можемъ ли мы себѣ представить, какъ возникали могущественныя государства, какъ они жили, процвѣтали и гибли тысячелѣтія тому назадъ?

Отъ этихъ отдаленныхъ временъ остались памятники, по которымъ мы можемъ знать, какъ жили тогда люди. Такъ, напримѣръ, задолго до нашего времени жилъ народъ, который самъ позаботился о томъ, чтобы память о немъ сохранилась.

Это были египтяне, народъ искусныхъ и мудрыхъ строителей. Они построили незыблемыя пирамиды, — гигантскія каменныя горы, которыя вѣками глядятъ на человѣчество и напоминаютъ ему о славѣ и величіи древняго Египта.

Болѣе шести тысячъ лѣтъ стоятъ среди песковъ знойной Нильской долины эти вѣковые памятники, свидѣтели далекаго прошлаго.

Вѣтры и непогоды не разрушили пирамидъ, ихъ не могли стереть съ лица земли и набѣги хищныхъ завоевателей.

Пирамиды такъ построены, что не боятся ни людей ни времени.

Страна лотоса и каменныхъ гигантовъ.

Замѣчательный народъ, оставившій по себѣ память всему міру въ образѣ вѣковыхъ каменныхъ громадъ, жилъ въ знойной долинѣ сѣверной Африки, вдоль береговъ рѣки Нила.

Окинемъ взоромъ Нильскую долину съ высоты одной изъ трехъ пирамидъ, находящихся вблизи многолюднаго города Каира, столицы современнаго Египта.

Теперь городъ Каиръ во многомъ похожъ на европейскій городъ. Это не удивительно. Въ Египтѣ нашего времени хозяева — англичане.

Теперь Суэзскій перешеекъ перерѣзанъ каналомъ, который сое
няетъ Средиземное море съ Чермнымъ или Краснымъ моремъ. Это
каналъ — твореніе рукъ человѣческихъ ближайшаго времени. Кана
этотъ—чудо строительнаго искусства. Но вниманіе путешественнико
еще болѣе привлекаютъ пирамиды.

Съ высоты этихъ каменныхъ громадъ мы можемъ охватить взг
домъ большую часть Нильской равнины. Взобраться на пирамиду,
дѣло совсѣмъ не легкое. Ступеньками служатъ каменныя глыбы
нѣсколько футовъ вышиной. Обыкновенно рослые, сильные бедуи
въ развѣвающихся бѣлыхъ одеждахъ, объясняющіеся на ломано
англійскомъ или французскомъ языкѣ, помогаютъ путешественника
взбираться съ одной каменной глыбы на другую.

Но вотъ, наконецъ, и самая верхушка пирамиды. Она тепе
настолько вывѣтрилась, что на ней можетъ помѣститься нѣсколь
человѣкъ. Внизу медленно и величаво течетъ Нилъ. Ежегодно з
полноводная рѣка выступаетъ изъ своихъ береговъ, заливаетъ бер
на далекое пространство, орошая и питая поля водой и иломъ.

Когда же Нилъ не выступаетъ изъ береговъ въ теченіе го
то въ Египтѣ наступаетъ засуха и неурожай.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ заводи Нила зарастаютъ тростником
папирусомъ и прекрасными бѣлыми лотосами.

Много-много вѣковъ кроваво-красное солнце изо дня въ де
вставало въ нѣжно-розовомъ туманѣ зари изъ-за желтыхъ песковъ в
точной пустыни, высоко поднималось надъ плодородной, многолюдн
Нильской долиной, освѣщало, согрѣвало и оживляло ее, и снова з
ходило въ золотистомъ сіяніи за молчаливыми голыми холмами западн
пустыни. Неудивительно, что солнце, дарующее свѣтъ и жизнь, всегд
занимало главное мѣсто среди боговъ древнихъ египтянъ. Они называ
его богомъ *Ра* или *Амономъ*. Также и Нилъ, отъ разлитія котора
зависѣли урожаи и неурожаи страны, представлялся египтянамъ в
образѣ бога, бога *Озириса*. Плодородную Нильскую долину, дарившу
египтянамъ хлѣбныя растенія, необыкновенной величины овощи и ви
градъ, они олицетворяли въ образѣ богини *Изиды*, а разрушительны
силы природы,—палящій зной и бездождіе сосѣдней пустыни, предст
влялись имъ въ образѣ злого и враждебнаго бога *Тифона*.

И полуночное небо съ яркими звѣздами египтяне населяли б
гами. Божественной представлялась имъ тихая ночь, сіявшая т
сячей небесныхъ огней, осѣнявшая міръ своимъ таинственнымъ покр
вомъ и дарившая отдыхъ и покой уставшимъ за день труженикам.

ЕГИПЕТСКІЯ ПИРАМИДЫ.

Самая большая изъ этихъ трехъ пирамидъ, которую такъ и зовутъ «Большая Пирамида», построена фараономъ Хуфу около 6-ти тысячъ лѣтъ назадъ. Она служила ему гробницей. Эта пирамида считается одной изъ самыхъ большихъ построекъ въ мірѣ. Она достигаетъ 480 футовъ высоты, а площадь ея основанія равна приблизительно 580 тысячамъ квадратныхъ футовъ.

А усталыхъ тружениковъ было въ Египтѣ безчисленное множество, и много тысячъ поколѣній одни обрабатывали поля, другіе рыли каналы, возводили шлюзы и плотины, чтобы во время разлива рѣки задержать воду въ особыхъ бассейнахъ, третьи—зодчіе и каменщики—искусно строили роскошные храмы и вѣковыя пирамиды, гробницы египетскихъ царей—фараоновъ.

Какого рода дѣятельность больше всего чтили египтяне?

Тѣ труженики, которые отводили русло Нила и увѣковѣчили память египтянъ незыблемыми пирамидами, были въ населеніи Египта простыми чернорабочими; и надъ ними господствовали воины и жрецы, которые занимали высшія должности въ государствѣ, имъ оказывали всевозможныя почести, они владѣли лучшими землями. Остальное населеніе — земледѣльцы, ремесленники, купцы, пастухи, лодочники и др. не пользовались ни почетомъ ни уваженіемъ, и несли на себѣ всю тяжесть работъ, создававшихъ благоденствіе и могущество фараоновъ.

Отчего такъ долго сохранились египетскія пирамиды?

Памятники египетскихъ фараоновъ, выстроенные болѣе шести тысячъ лѣтъ тому назадъ, потому такъ прекрасно сохранились, что въ Египтѣ очень сухой климатъ; тамъ почти не бываетъ дождей и влажныхъ испареній, какъ въ другихъ странахъ. Сильные дожди бываютъ тамъ только въ теченіе нѣсколькихъ недѣль въ опредѣленное время года, и потому камень не такъ легко разрушается.

Какъ сотни тысячъ рабовъ строили гробницу фараона, похожую на высокую каменную гору.

Шесть тысячъ лѣтъ тому назадъ въ сухомъ, жаркомъ климатѣ, на горячемъ пескѣ сотни тысячъ рабовъ трудились надъ постройкой пирамидъ. Пирамиды строились изъ хорошо обтесанныхъ гранитныхъ глыбъ, плотно пригнанныхъ одна къ другой. Внутри пирамидъ устраивали нѣсколько узкихъ проходовъ, ведущихъ къ гробницамъ фараоновъ. Двери, ведущія внутрь пирамиды, были потайныя, для того, чтобы не каждый могъ туда проникнуть.

Гранитныя глыбы, изъ которыхъ сдѣланы пирамиды, привозились издалека, за много верстъ, съ отроговъ Ливійскихъ горъ. При

КАКЪ СТРОИЛИ ЕГИПТЯНЕ ПИРАМИДЫ.

Трудно себѣ представить, какъ въ столь отдаленныя времена могли возводить такія огромныя постройки, какъ пирамиды. Предполагаютъ, что ихъ строили такъ, какъ это здѣсь изображено художникомъ. Послѣ того, какъ были укрѣплены въ землѣ первые ряды каменныхъ глыбъ, возводили отлогую насыпь, которая спускалась съ вершины постройки къ ея основанію. По этой насыпи тащили наверхъ слѣдующій рядъ гранитныхъ глыбъ, и когда послѣднія были установлены надлежащимъ образомъ, насыпь увеличивали, доводя ее снова до вершины. Отлогая насыпь становилась все выше по мѣрѣ того, какъ вырастала сама пирамида. Подъ конецъ получилась удобная дорога, по которой и взбирались наверхъ тысячи рабовъ, таща за собой тяжелыя гранитныя глыбы; каждую глыбу подталкивали также сзади, подпирая ее рычагами. Къ концу постройки наклонная плоскость насыпи должна была достигнуть длины въ нѣсколько верстъ. Когда же постройка пирамиды заканчивалась, отлогую насыпь убирали, что тоже стоило немало труда. Предполагаютъ, что надъ «Большой Пирамидой» работало болѣе 100.000 человѣкъ въ теченіе 30-ти лѣтъ. Но вся эта догадка о насыпи, можетъ-быть, и не вѣрна, и египтяне могли обладать и другими пріемами и орудіями для возведенія своихъ вѣковѣчныхъ памятниковъ.

помощи большихъ, тяжелыхъ орудій эти глыбы передвигали и тащили по горячему песку къ мѣсту постройки.

Какъ трудно было поднимать эти гранитныя глыбы, и какой ловкости, какого умѣнья требовала установка ихъ! Надо думать, что многія тысячи рабочихъ заняты были этой тяжелой работой.

Ради чего затрачивали египтяне столько труда и усилій?

Насколько намъ извѣстно, пирамиды строились въ честь фараоновъ, для которыхъ онѣ служили гробницами.

Религія египтянъ повелѣвала предохранять трупы отъ разложенія и сохранять тѣло умершаго въ неприкосновенности. Египтяне научились бальзамировать трупы. Они вымачивали тѣло покойнаго въ различнаго рода растворахъ, предохранявшихъ его отъ разложенія, бережливо пеленали и клали въ разукрашенный письменами и рисунками гробъ. Этотъ гробъ съ муміей они помѣщали въ каменные склепы, вытесанные въ глубокихъ ущельяхъ скалъ или же внутри пирамидъ. Египтяне надѣялись, что такимъ образомъ никто никогда не сможетъ нарушить вѣчный покой фараоновъ.

Египетскія муміи

Въ теченіе послѣднихъ трехъ тысячъ лѣтъ въ усыпальницы фараоновъ, скрытыя внутри пирамидъ, неоднократно врывались хищные грабители.

Искали ли они самыя муміи? Конечно, нѣтъ! Ихъ привлекала драгоцѣнная утварь, которую египтяне клали въ гробъ фараоновъ. Египтяне думали, что фараону въ загробной жизни будутъ нужны украшенія и драгоцѣнности, которыя онъ носилъ на землѣ; поэтому они клали въ гробъ богатыя одежды, разную утварь, золото, драгоцѣнности и даже пищу. Въ настоящее время много мумій фараоновъ хранится въ музеяхъ Европы, и у насъ: въ Петербургскомъ Эрмитажѣ и въ Московскомъ музеѣ Искусствъ императора Александра III.

Во многихъ музеяхъ нашего времени собраны и хранятся украшенія древне-египетскихъ фараоновъ, различныя драгоцѣнности, утварь, а также и игрушки, которыми около 4000 лѣтъ назадъ играли дѣти въ Египтѣ. Есть тамъ куклы, у которыхъ на головѣ вмѣсто волосъ глиняные локоны, есть и различныя фигурки, изображающія боговъ, покрытыя надписями. Все это найдено въ гробницахъ вмѣстѣ съ муміями.

Великолѣпные храмы и загадочныя письмена древнихъ египтянъ.

Своимъ многочисленнымъ богамъ египтяне сооружали великолѣпные храмы. Цѣлый рядъ храмовъ былъ выстроенъ на берегу Нила въ томъ мѣстѣ, гдѣ нѣкогда находился древній городъ Ѳивы.

Подъ яркимъ южнымъ солнцемъ возвышались величественныя зданія съ высокими сводами, поддерживаемыми рядомъ пестро разрисованныхъ колоннъ. Въ древнія времена подъ этими сводами часто проходили съ пѣніемъ длинной вереницей процессіи жрецовъ и жрицъ, шествовала пышная свита фараона, молившагося богамъ среди величавыхъ золотыхъ, серебряныхъ и каменныхъ статуй, разукрашенныхъ слоновой костью и драгоцѣнностями.

На колоннахъ и статуяхъ пестрѣли своеобразные и странные рисунки, которые служили египтянамъ письменами.

Эти загадочныя надписи заключаютъ цѣлыя посланія фараоновъ къ будущимъ поколѣніямъ. Языкъ этихъ надписей и самыя письмена были потомъ совершенно забыты; и долгое время никто не могъ прочесть, что было написано при помощи этихъ загадочныхъ рисунковъ на уцѣлѣвшихъ памятникахъ древняго Египта.

Стѣны и колонны древне-египетскихъ храмовъ, каменные своды и гробницы были покрыты этими письменами, называемыми *іероглифами*. Еще сто лѣтъ тому назадъ никто не умѣлъ разгадать ихъ значенія.

Но вотъ однажды въ городкѣ Розеттѣ нашли одинъ камень, который послужилъ ключомъ къ разгадкѣ тайны египетскихъ письменъ.

Какъ разгадали тайну іероглифовъ?

На этомъ замѣчательномъ камнѣ высѣчена одна и та же надпись тремя различными письменами. Самая нижняя надпись сдѣлана на греческомъ языкѣ, греческими буквами. Верхняя надпись сдѣлана тѣми письменами, которыя встрѣчаются въ склепахъ, внутри пирамидъ и на другихъ памятникахъ, т.-е. іероглифами. Средняя надпись написана болѣе простыми египетскими письменами; здѣсь рисунки перемѣшаны со знаками, обозначающими отдѣльные одинаковые слоги и звуки; эти письмена употреблялись египтянами въ повседневномъ обиходѣ.

Ученые сопоставили іероглифическіе рисунки и знаки съ буквами и словами греческаго написанія, и послѣ долгихъ трудовъ открыли, наконецъ, значеніе каждаго отдѣльнаго рисунка и знака

такъ что въ настоящее время люди, изучившіе іероглифы, довольно легко читаютъ египетскія письмена и бѣгло переводятъ языкъ іероглифовъ на любой современный языкъ.

Ученымъ теперь нетрудно разобраться и въ тѣхъ старинныхъ книгахъ и древнихъ спискахъ царей, которые хранились въ гробницахъ фараоновъ и были тамъ найдены.

Это были длинные свертки изъ папируса. Папирусъ — это особый родъ тростника, растущій въ изобиліи на берегу Нила; изъ волоконъ папируса египтяне выдѣлывали очень прочную бумагу; на длинныхъ сверткахъ папируса они бережно записывали имена своихъ царей и повѣсти о выдающихся событіяхъ во время ихъ царствованія.

„Книга Мертвыхъ".

Въ настоящее время искусные писцы сняли точныя копіи съ этихъ интересныхъ старинныхъ рукописей.

Больше всего ученыхъ интересуютъ копіи съ одной египетской книги — «Книги Мертвыхъ». Нѣкоторыя главы этой книги были, вѣроятно, написаны еще до постройки самихъ пирамидъ. Эти свертки папируса египтяне клали въ склепы фараоновъ рядомъ съ ихъ муміями для того, чтобы умершіе знали, какъ вести себя на томъ свѣтѣ, такъ какъ эти свертки содержали различныя наставленія.

«Книга Мертвыхъ» интересна не только по своимъ изумительнымъ и любопытнымъ рисункамъ: она знакомитъ насъ съ вѣрованіями древнихъ египтянъ и разсказываетъ намъ о томъ, какъ они представляли себѣ загробную жизнь.

Кромѣ «Книги Мертвыхъ», есть еще много другихъ интересныхъ свертковъ папируса, со сказками, съ разсказами о военныхъ подвигахъ царей, есть и медицинскія и астрономическія книги, книги съ указаніями правилъ приличія и хорошихъ манеръ.

Въ Египтѣ все еще продолжаются раскопки и все еще находятъ новые храмы и гробницы и новыя записи, заполняющія пробѣлы въ нашемъ знаніи исторіи Египта.

Фараонъ, царствовавшій около семи тысячъ лѣтъ тому назадъ.

Ученые ищутъ начала египетской исторіи въ очень отдаленномъ прошломъ. Нѣкоторые думаютъ, что единое египетское царство возникло въ сорокъ пятомъ столѣтіи до Рождества Христова, и что пер-

ФАРАОНЪ НА ПУТИ ВЪ ХРАМЪ.

Храмъ бога Амона въ Карнакѣ считался величайшей красой древняго Египта. Фараона носили въ храмъ очень торжественно. Путь къ храму шелъ чрезъ аллею сфинксовъ; фараона носили на носилкахъ при величавыхъ звукахъ музыки. При видѣ фараона толпа бросалась на колѣни; египтяне думали, что фараонъ, отправляющійся въ храмъ на богослуженіе, олицетворяетъ предъ богами весь свой народъ

вымъ египетскимъ царемъ, извѣстнымъ въ исторіи, былъ фараонъ Менесъ. Другіе полагаютъ, что Менесъ, который отвелъ русло Нила въ каналы для орошенія окрестныхъ полей, жилъ еще раньше. Относительно существованія египетскаго государства до царя Менеса сохранилось много преданій, которыя разсказываютъ о царяхъ-богахъ, о богатыряхъ и сказочныхъ герояхъ. Сохранились образцы очень древнихъ гончарныхъ работъ, съ нарисованными на нихъ воинами и лодочками; эти рисунки еще очень неумѣлы и напоминаютъ рисунки маленькихъ дѣтей, но они все же даютъ намъ понятіе о томъ, что происходило въ Нильской долинѣ задолго до царствованія Менеса.

Послѣ царя Менеса въ Египтѣ царствовало очень много фараоновъ, болѣе тридцати династій, т.-е. царскихъ фамилій. Имена этихъ фараоновъ записаны въ различныхъ спискахъ, которые отъ времени до времени составлялись въ Египтѣ на сверткахъ папируса и на каменныхъ плитахъ; эти записи сохранились до нашего времени.

Въ старинныхъ египетскихъ записяхъ всегда можно различить имя царствующей особы; оно окружено продолговатой рамочкой, овальной линіей, похожей на завязанную узломъ веревку, какъ бы для того, чтобы оградить это имя отъ соприкосновенія съ именами простыхъ смертныхъ. Предъ царскимъ именемъ находятся обыкновенно слѣдующіе знаки: нарисованъ зонтикъ и жукъ надъ двумя полукругами, что означаетъ—царь сѣвера и юга. Это потому, что продолговатая, узкая египетская равнина долгое время раздѣлялась на два царства; и въ египетскихъ письменахъ часто встрѣчается упоминаніе о двойной коронѣ: о красной коронѣ сѣвернаго царства и о бѣлой коронѣ южнаго Египта.

„Сыны солнца".

Фараоны называли себя сынами бога Амона или Ра, иначе — «сынами солнца». «Сынъ солнца» писали слѣдующимъ образомъ: рисовали гуся, а рядомъ съ нимъ кружокъ съ черной точкой посрединѣ; этотъ кружокъ изображалъ солнце. Титулы египетскихъ царей изображались двѣнадцатью и болѣе знаками, которые повторяются во всѣхъ надписяхъ.

Почти ничего неизвѣстно о царяхъ первыхъ трехъ династій. Во время царствованія четвертой (одни предполагаютъ, что это было въ 37 столѣтіи до Рождества Христова, другіе утверждаютъ, что это

было тысячелѣтіемъ раньше) были выстроены тѣ три пирамиды, которыя находятся въ окрестностяхъ Каира, тамъ гдѣ прежде красовался городъ Мемфисъ, столица древняго Египта. Фараоновъ, выстроившихъ эти три пирамиды, звали: Хуфу, Хафра и Менкаура.

Въ Лондонѣ, въ Британскомъ музеѣ есть изображеніе фараона Хафра; онъ представленъ сидящимъ на тронѣ, окруженнымъ толпою слугъ, наблюдающимъ за постройкой второй пирамиды. Портреты египетскихъ фараоновъ есть и въ Берлинскомъ музеѣ. Наше петербургское эрмитажное собраніе не такъ богато, но и тамъ имѣются интересныя изображенія фараоновъ

Каменное лицо, которое тысячелѣтія глядитъ на человѣчество.

Недалеко отъ того мѣста, гдѣ нѣкогда стоялъ городъ Мемфисъ возвышается огромное изваяніе, высѣченное изъ цѣльной каменной скалы. Эта каменная громада съ туловищемъ животнаго и съ лицомъ человѣка, называется *сфинксомъ*. Большая часть туловища въ настоящее время занесена пескомъ, только каменное лицо рѣзко обрисовывается на ярко-голубомъ небѣ. Въ одномъ мѣстѣ счистили песокъ съ огромнаго каменнаго туловища, и нашли между двухъ громадныхъ переднихъ лапъ входъ въ небольшой храмъ.

Лицо сфинкса тысячелѣтія неизмѣнно глядитъ на человѣчество; время не очень повредило его, и лишь незначительный вредъ нанесли ему дикіе, невѣжественные мусульманскіе воины, для которыхъ сфинксъ въ позднѣйшія времена почему-то служилъ мишенью. Сфинксъ поражаетъ своимъ своеобразнымъ величіемъ, и въ настоящее время путешественники и изслѣдователи замѣчаютъ, что толстыя губы сфинкса и овалъ его лица очень напоминаютъ лицо и губы деревенскихъ жителей теперешняго Египта [1]).

Еще одно поразительное сходство, связывающее далекое прошлое съ настоящимъ, привело въ изумленіе людей, когда при раскопкахъ нашли небольшую статуэтку, изображающую толстенькаго,

---

[1]) Первоначально египтяне держали для охраны входа въ храмы живыхъ ручныхъ львовъ, потомъ стали этихъ львовъ вытесывать изъ камня какъ украшеніе; потомъ на львиное каменное туловище начали придѣлывать человѣческія каменныя головы, увѣнчанныя короной. Левъ съ человѣческой головой въ коронѣ долженъ былъ изображать олицетвореніе тѣлесной и духовной мощи царя, который воздвигъ храмъ и какъ бы стоитъ на его стражѣ. Нѣкоторыя фигуры такого рода имѣютъ головы священнаго животнаго—ягненка.

САМОЕ ДРЕВНЕЕ ИЗВАЯНІЕ ВЪ МІРѢ.

Сфинксъ въ Гизехѣ высѣченъ цѣликомъ изъ одной большой скалы; только переднія лапы придѣланы изъ отдѣльныхъ глыбъ. Когда именно былъ высѣченъ этотъ сфинксъ — въ точности не установлено; но предполагаютъ, что онъ является самымъ древнимъ изваяніемъ въ мірѣ, и единственнымъ изваяніемъ такихъ размѣровъ, сдѣланнымъ изъ одной цѣльной скалы. Длина сфинкса—100 футовъ

смѣшного человѣчка, зорко вглядывающагося во что-то своими прищуренными глазами; эти зоркіе глаза, вѣроятно, подмѣчали всѣ ошибки и промахи тѣхъ, за кѣмъ они наблюдали. Когда эту статуэтку выкопали изъ-подъ толстаго слоя песка и пыли, сбѣжавшійся народъ въ одинъ голосъ воскликнулъ: «Да вѣдь это нашъ шейхъ!» (старшина въ деревнѣ)

Какъ Авраамъ пришелъ въ Нильскую долину и очутился среди кипучей жизни шумныхъ городовъ.

Въ Египтѣ нашли много гробницъ, сооруженныхъ около 2.400 лѣтъ до Рождества Христова. Въ одномъ склепѣ нашли стѣнные рисунки, изображающіе приходъ въ Египетъ племени, очень похожаго на тотъ народъ, который привелъ въ Египетъ Авраамъ. Изъ Ветхаго завѣта мы знаемъ, что однажды іудеи, послѣ нѣсколькихъ лѣтъ неурожая гонимые голодомъ, ушли изъ своей страны въ Египетъ, пройдя чрезъ тотъ перешеекъ, гдѣ теперь находится Суэзскій каналъ. Странно, должно-быть, показалось усталому, престарѣлому патріарху, долгіе годы странствовавшему среди тишины пустынныхъ равнинъ, жившему въ наскоро разбитыхъ палаткахъ, очутиться среди кипучей жизни многолюдныхъ городовъ Египта, съ ихъ высокими зданіями, съ гигантскими памятниками и храмами, съ пышными дворцами фараоновъ. Авраамъ навѣрное вспомнилъ свои молодые годы и свою далекую родину, гдѣ тоже были большіе города и постройки.

Легко себѣ представить, что Авраамъ разсказывалъ много о своемъ приходѣ въ Египетъ своему сыну Исааку, что Исаакъ, въ свою очередь, разсказывалъ объ этомъ своему сыну Іакову, а Іаковъ передавалъ о приходѣ іудеевъ въ Египетъ со словъ дѣда своимъ сыновьямъ и особенно своему любимому сыну Іосифу. Изъ Ветхаго завѣта мы знаемъ также и о томъ, какъ злые братья продали Іосифа въ рабство, какъ Іосифъ попалъ ко двору фараона, удачно толковалъ сны фараона и своимъ мудрымъ совѣтомъ спасъ египтянъ отъ голодной смерти.

высота—19,80 метровъ, длина уха—1,97 метра, носа—1,79 метра, а ширина лица отъ щеки до щеки—4,15 метра. Попробуйте-ка шагами отмѣрить по полу эти размѣры лица самой большой статуи въ мірѣ, чтобы представить себѣ грандіозную величину сфинкса. Изваяніе очень грубое и неотдѣланное, но, тѣмъ не менѣе, лицо сфинкса довольно выразительно и внушаетъ невольный страхъ своимъ необычайнымъ размѣромъ и своими рѣзкими очертаніями. Бедуины, которые въ настоящее время населяютъ пустыню этой части Египта, называютъ его «Отцомъ страха».

Предполагаютъ, что именно въ то время въ Египтѣ научились строить прекрасные амбары для запасовъ хлѣба на случай неурожая.

Въ Лондонѣ въ Британскомъ музеѣ, въ отдѣлѣ египетскихъ древностей хранятся корзинки древнихъ египтянъ. Очень можетъ быть, что египетскіе булочники носили ихъ на головѣ. По изображеніямъ амбаровъ и житницъ на египетскихъ памятникахъ видно, какъ хранили въ Египтѣ зерно.

Цари-пастухи.

Изъ Ветхаго завѣта мы знаемъ, что Іосифъ пользовался почетомъ и уваженіемъ при дворѣ фараона. Тогда его родичей еще не преслѣдовали въ Египтѣ. Но объ этомъ времени намъ очень мало извѣстно. Ученымъ удалось только установить, что въ Египетъ часто вторгались дикіе кочевники, пастушескіе народы изъ Сиріи и сѣверной Аравіи. Между ними были и родственныя іудеямъ племена, которыя нѣсколько разъ овладѣвали властью въ Египтѣ. Многіе думаютъ, что фараонъ, призвавшій Іосифа къ своему двору, принадлежалъ къ родственному іудеямъ племени

Вскорѣ страна фараоновъ распалась на два отдѣльныхъ царства: Верхній (т.-е. южный) Египетъ у верховьевъ Нила со столицею Ѳивы сохранилъ независимость отъ дикихъ иноплеменниковъ. Нижній же (т.-е. сѣверный) Египетъ съ древней столицею Мемфисомъ сталъ добычею дикаго, пастушескаго племени; греки называли это племя — гиксосы, что означало пастухи. Гиксосы или цари-пастухи, какъ называли ихъ, не только не оставили по себѣ памятниковъ, но разрушили и существовавшіе до ихъ нашествія.

Новое царство.

Но и владычеству царей-пастуховъ наступилъ конецъ. Фараонъ «царственныхъ» Ѳивъ собралъ сильное ополченіе и прогналъ гиксосовъ обратно въ сирійскія степи. И тогда же ѳиванскіе фараоны стали жестоко притѣснять поселившихся раньше въ Египтѣ іудеевъ. Они отняли у іудеевъ ихъ дома; надсмотрщики фараона толпами гнали ихъ на работу, заставляя ихъ подъ градомъ побоевъ выдѣлывать кирпичъ для новыхъ построекъ.

Избавившись отъ владычества гиксосовъ, фараоны снова стали строить великолѣпныя зданія. храмы и памятники Однимъ изъ наи-

ЛЮДИ, ЖИВШІЕ ВЪ ДРЕВНЕМЪ ЕГИПТѢ.

Вслѣдствіе многочисленныхъ набѣговъ и нашествій чужеземцевъ, населеніе древняго Египта состояло изъ разныхъ племенъ и народностей, какъ это видно изъ различныхъ типовъ на древнихъ изображеніяхъ, высѣченныхъ на камнѣ. Встрѣчаются лица съ орлиными и съ плоскими носами, съ курчавыми и невьющимися волосами.

Египтяне, какъ и европейцы, пользовались стульями, въ отличіе отъ другихъ народовъ Востока. Ихъ стулья очень похожи на наши. Стулу со спинкой 3.500 лѣтъ. Съ правой стороны рисунка складной стулъ, тоже совершенно такой же, какіе бываютъ и у насъ Третій стулъ сдѣланъ изъ чернаго дерева съ инкрустаціями изъ слоновой кости.

болѣе извѣстныхъ строителей былъ фараонъ Тутмосъ III, который велѣлъ высѣчь высокій обелискъ [1]) изъ одного цѣльнаго камня.

Обелискъ этотъ называютъ *«Иглою Клеопатры»*, хотя эта египетская царица жила нѣсколькими столѣтіями позднѣе. На обелискѣ высѣчены рисунки и значки, сообщающіе о подвигахъ фараона Тутмоса. Онъ считается однимъ изъ первыхъ великихъ завоевателей, онъ покорилъ сосѣднихъ эѳіоповъ и велъ удачныя войны въ Сиріи и въ плодородной равнинѣ между Евфратомъ и Тигромъ.

Судя по нѣкоторымъ надписямъ, предполагаютъ, что въ дѣтскіе годы Тутмоса вмѣсто него правила его тетка, очень властолюбивая, но мудрая царица по имени *Хатшепсутъ*. Она снаряжала экспедиціи для открытія новыхъ еще не обслѣдованныхъ странъ и сообщила о нихъ потомству въ многочисленныхъ надписяхъ. Эта выдающаяся женщина такъ стремилась походить на мужчину, что на всѣхъ портретахъ велѣла изображать себя съ длинной бородой.

Особенно прославились роскошными постройками и военными подвигами фараоны *девятнадцатой династіи*. Изъ этой династіи извѣстенъ грозный и могущественный фараонъ *Рамзесъ Второй* или *Великій*. О немъ, между прочимъ, сложилось слѣдующее преданіе.

Сказаніе о четырехъ побѣжденныхъ царяхъ.

Рамзесъ Великій покорилъ много сосѣднихъ племенъ и народовъ. Но не всѣхъ побѣжденныхъ царей онъ лишалъ владѣній и сана. Съ четырехъ изъ побѣжденныхъ царей онъ бралъ лишь ежегодную дань, требуя, чтобы они разъ въ годъ являлись къ нему на поклонъ въ столицу Египта.

Рамзесъ ласково обращался съ ними. При дворѣ имъ оказывали подобающія почести. Но когда фараонъ ѣздилъ въ храмъ на утреннюю молитву, четырехъ побѣжденныхъ царей впрягали въ его колесницу. Тогда народъ говорилъ: цари были могущественны, но еще могущественнѣе фараонъ. Цари — грозные властелины, но они рабы фараона. Фараонъ—повелитель повелителей, фараонъ — царь царей!

Однажды фараонъ вышелъ изъ храма послѣ утренней молитвы и взошелъ на свою колесницу. Три побѣжденныхъ царя тотчасъ же

---

[1]) Обелисками называли каменныя колонны, высѣченныя изъ цѣльнаго куска гранита, воздвигнутыя на кубическомъ основаніи, обтесанныя съ 4-хъ сторонъ, болѣе широкія въ основаніи и суживающіяся къ вершинѣ, которая заканчивается плоско вытесанной пирамидкой. Греки называли эти колонны «кольями» (obelos), а римляне перерѣдѣлали это названіе, придавъ ему уменьшительное значеніе, въ „obeliscus“.

зялись за оглобли; но четвертый царь, печально задумавшись, безчастно стоялъ въ сторонѣ съ опущенной головой и не замѣчалъ, что роисходило вокругъ него. Нѣсколько разъ его окликали, пока онъ чнулся изъ забытья и покорно взялся за оглоблю.

Вернувшись во дворецъ, Рамзесъ велѣлъ позвать опечаленнаго аря и спросилъ его: «Другъ мой, какими тяжелыми мыслями ты ылъ настолько поглощенъ, что не замѣтилъ, какъ я взошелъ на коесницу? Какія думы терзали твое сердце?»

Побѣжденные цари, запряженные въ колесницу Рамзеса Великаго.

Царь отвѣчалъ: «Пусть солнце и луна, пусть всѣ боги неба и емли оградятъ фараона отъ подобныхъ думъ. Я глядѣлъ на колесо воей колесницы и думалъ: та часть колеса теперь наверху, которая олько что была внизу; а внизу, въ пыли, та часть колеса, которая олько что блистала наверху въ лучахъ солнца. И я сравнилъ свою удьбу съ этимъ колесомъ: и я былъ на высотѣ гордымъ властелиомъ, презиралъ бѣдныхъ и слабыхъ сосѣдей, и не предвидѣлъ паденія. Но явился ты въ нашу страну, сынъ солнца, какъ вола впрягъ ы меня въ свою колесницу, и я въ пыли предъ тобою. Колесо судьбы езжалостно».

Рамзесъ задумался. Потомъ онъ протянулъ руку побѣжденному арю и сказалъ: «Я не стану больше впрягать тебя въ колесницу,

Я на высотѣ и со мною весь мой народъ. Но кому извѣстно, когда и какъ повернется колесо судьбы? Ступай же съ миромъ, бѣдный другъ, пораженный богами».

И на слѣдующее утро въ колесницу фараона впрягли коней.

Грозный фараонъ.

Строгое лицо фараона Рамзеса изображено на каменныхъ стѣнахъ его великолѣпныхъ памятниковъ; но еще интереснѣе фотографія, снятая съ его муміи, которая въ настоящее время хранится въ каирскомъ музеѣ. Тамъ мы можемъ видѣть лицо человѣка, на которое три тысячи лѣтъ тому назадъ съ такимъ страхомъ глядѣли подданные и рабы, и среди нихъ, быть-можетъ, и маленькій *Моисей*, о чудесномъ спасеніи котораго при содѣйствіи дочери фараона говорится въ Ветхомъ завѣтѣ.

Рамзесъ II.

Въ томъ же музеѣ въ Каирѣ хранятся игрушки, которыми три-четыре тысячи лѣтъ назадъ играли въ Египтѣ маленькія дѣти.

Игрушки, которыми четыре тысячи лѣтъ назадъ играли въ Египтѣ маленькія дѣти.

Быть-можетъ, и самъ Моисей держалъ въ рукахъ одну изъ этихъ игрушекъ. Есть тамъ трубы и арфы, музыкой которыхъ будущій вождь еврейскаго народа, можетъ-быть, наслаждался, есть лодочки, которыя онъ могъ пускать въ тихихъ заводяхъ Нила.

Рисунки на стѣнахъ мавзолеевъ-гробницъ показываютъ намъ, какъ жили и развлекались древніе египтяне. Есть рисунокъ, изображающій ловлю птицъ: отецъ стоитъ въ лодкѣ, сынокъ держитъ его за ногу, мать срываетъ лотосы; рядомъ кошка, поймавшая трехъ птичекъ.

Игрушечныя куклы, сдѣланныя въ Египтѣ 4.000 лѣтъ тому назадъ.

Въ Египтѣ дѣтей учили писать заостренными палочками, которыя макали въ черную или красную краску. Дѣтямъ должно-быть, было очень инте-

ресно раскрашивать этими чернилами листы папируса.

Найденные свертки папируса хранятъ въ себѣ много мудрости древнихъ египтянъ. Такъ, напримѣръ, десять заповѣдей, которыя Моисей далъ своему народу послѣ того, какъ онъ вывелъ его изъ Египта, всѣ уже намѣчены въ 42 заповѣдяхъ египетской «Книги Мертвыхъ».

Игрушечная лодочка, сдѣланная въ Египтѣ 4.000 лѣтъ назадъ.

Поклоненіе золотому тельцу, такъ возмутившее Моисея, было, очевидно, навѣяно іудеямъ богослуженіемъ древнихъ египтянъ. Слѣды этого богослуженія сохранились на многихъ рисункахъ; о немъ говорятъ также и сохранившіяся муміи нѣкоторыхъ животныхъ, которыхъ египтяне считали священными.

Эта картина написана въ Египтѣ нѣсколько тысячъ лѣтъ тому назадъ. Взрослый египтянинъ ловитъ птицъ, стоя въ лодкѣ; сынокъ держится за ногу отца, чтобы не выпасть изъ лодки; мать срываетъ лотосъ; рядомъ—кошка, поймавшая трехъ птицъ.

Упадокъ древняго Египта.

Въ теченіе тысячелѣтія, послѣдовавшаго за блестящей династіей Рамзесовъ, исторія Египта представляетъ картину постепеннаго разрушенія и упадка. Усобицы и смуты терзали страну. Власть захватили жрецы, которые становились все болѣе могущественными и стали назначать фараоновъ изъ своей среды. Муміи и гробницы этого времени принадлежатъ большею частью жрецамъ, жрицамъ, привратникамъ храмовъ и другимъ лицамъ духовнаго званія. За фараонами-жрецами послѣдовала династія царей-чужеземцевъ, и страна распалась на нѣсколько маленькихъ слабыхъ царствъ. Этимъ воспользовались цари Ассиріи, плодородной страны, лежавшей между Евфратомъ и Тигромъ. Цари Ассиріи отнимали у фараоновъ сперва пограничныя владѣнія, а потомъ стали совершать опустошительные набѣги на самый Египетъ. Въ своихъ старинныхъ записяхъ ассирійскіе цари съ гордостью описываютъ свои побѣды надъ египтянами. Одно время Египетъ былъ снова объединенъ подъ властью двадцать шестой династіи, но независимость Египта длилась недолго. Вскорѣ ассирійцы, а за ними и египтяне были покорены новымъ сильнымъ народомъ, образовавшимъ могущественное царство въ Малой Азіи. Это были персы. Покоренные египтяне не разъ пытались вернуть себѣ независимость путемъ возстаній, но тщетно.

Первый знаменитый путешественникъ по древнему Египту

Между вторымъ и третьимъ возстаніемъ египтянъ противъ владычества персовъ, въ пятомъ столѣтіи до Рождества Христова Египетъ посѣтилъ путешественникъ-ученый, который усердно записывалъ все, что онъ узналъ объ Египтѣ. Это былъ грекъ Геродотъ, котораго называютъ отцомъ исторіи.

Геродотъ первый описалъ страну пирамидъ, египетскіе храмы, замѣчательную картину разлива Нила, борьбу египтянъ съ персами.

Персы, въ свою очередь, были покорены великимъ завоевателемъ Александромъ Македонскимъ; послѣдній завладѣлъ не только Персіей, но и Египтомъ, и всѣмъ Востокомъ.

Замѣчательный портъ, носившій имя великаго завоевателя

Въ Египтѣ Александръ Великій пробылъ недолго, но оставилъ по себѣ прочную память: онъ положилъ основаніе городу, который въ его честь назвали Александріей. Впослѣдствіи Александрія

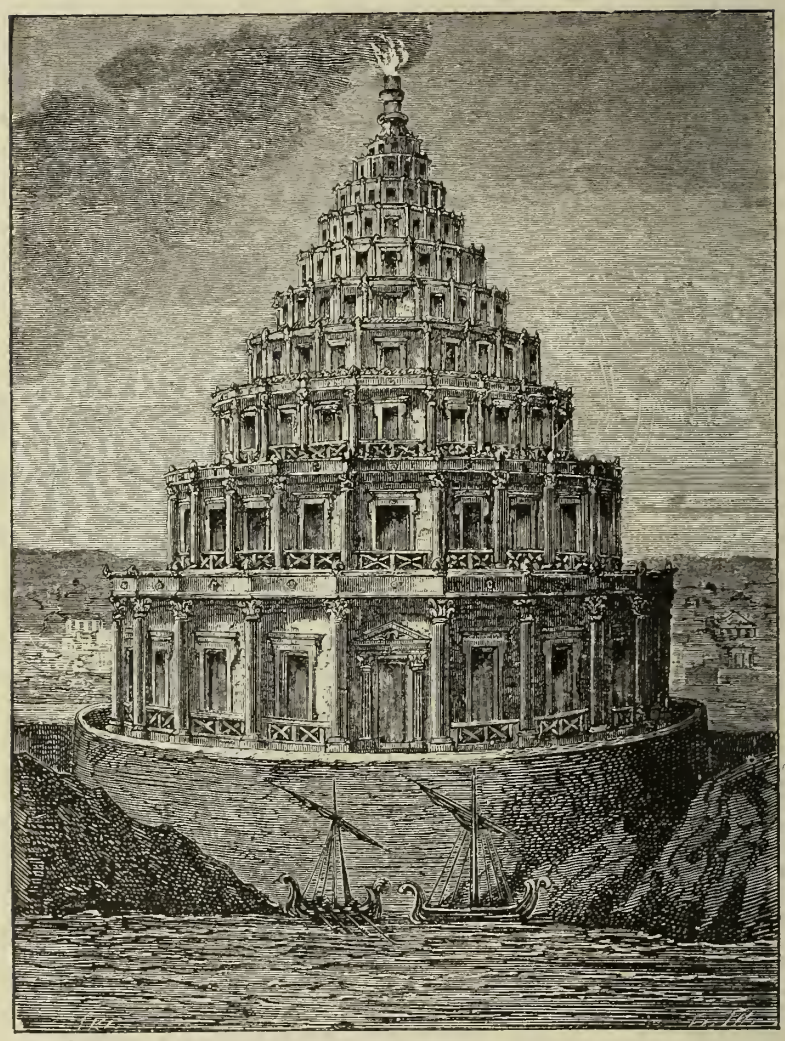
ЗАМѢЧАТЕЛЬНАЯ БИБЛІОТЕКА.

Въ Александріи была первая замѣчательная библіотека въ древности. Книги имѣли видъ длинныхъ свертковъ. Ученые со всего міра съѣзжались въ Александрію, чтобы познакомиться съ книгами, хранившимися въ этой библіотекѣ.

стала однимъ изъ самыхъ значительныхъ торговыхъ портовъ Средиземнаго моря; этимъ она обязана грекамъ.

До V столѣтія до Рождества Христова въ Египетъ не могли проникнуть иностранцы, и только къ этому времени греки начали селиться у устьевъ Нила и оказывать вліяніе на жизнь египтянъ. Греки познакомили египтянъ съ новыми пріемами торговли, со своимъ искусствомъ, съ наукой. У устьевъ Нила образовалось много городовъ съ греческимъ населеніемъ; при раскопкахъ тамъ находятъ остатки греческихъ издѣлій.

ПЕРВЫЙ МАЯКЪ.



Однимъ изъ величайшихъ чудесъ древняго міра считался огромный маякъ построенный въ гавани Александріи. Въ тѣ времена люди еще не умѣли пользоваться ни газовымъ ни электрическимъ свѣтомъ. Чтобы освѣтить входъ въ гавань, на верхушкѣ маяка разводили костеръ; онъ свѣтилъ далеко въ морѣ своимъ яркимъ, хотя и неровнымъ пламенемъ, при этомъ отъ костра поднимался густой дымъ. Сравните этотъ маякъ съ современнымъ маякомъ, изображеннымъ (стр. 90—91) выше въ «Дѣтской энциклопедіи». Свѣтъ послѣдняго во много разъ ярче и ровнѣе свѣта древняго маяка.

Послѣ смерти Александра Македонскаго его огромное царство быстро распалось. Египетъ достался одному изъ его полководцевъ и сподьижниковъ—Птоломею.

Династія Птоломеевъ заботилась о процвѣтаніи города Александріи. Птоломеи построили въ Александріи между, прочимъ, замѣчательную библіотеку; въ ней хранились труды древнихъ ученыхъ; греческіе мудрецы, а затѣмъ и ученые со всего міра стали съѣзжаться въ Александрію, чтобы изучать рукописи этой замѣчательной библіотеки. Впослѣдствіи она была сожжена новыми завоевателями.

Одинъ царь изъ династіи Птоломеевъ построилъ въ Александріи замѣчательный маякъ, который считали однимъ изъ величайшихъ чудесъ древняго міра Онъ былъ построенъ на островѣ, между двумя гаванями; на верхушкѣ маяка разводили большой костеръ, яркій свѣтъ котораго много лѣтъ освѣщалъ кораблямъ путь въ обѣ александрійскія гавани. Теперь отъ этого маяка не осталось и слѣда. Тотъ же царь велѣлъ перевести Ветхій завѣтъ на греческій языкъ, на которомъ вскорѣ стали писать ученые всего міра и который тогда считался международнымъ языкомъ; до этого Ветхій завѣтъ могли читать лишь тѣ, которые знали древне-еврейскій языкъ. Этотъ мудрый царь побудилъ также египетскаго жреца Манеѳона написать на греческомъ языкѣ исторію Египта, описать религію египтянъ и ихъ нравы. Позднѣйшіе писатели многое почерпнули у Манеѳона. Такимъ образомъ до насъ дошли многія свѣдѣнія о древнемъ Египтѣ, хотя рукопись Манеѳона и погибла.

Наклонная галлерея Большой Пирамиды, ведущая въ склепъ, гдѣ хранилась мумія фараона.

Памятникъ въ Розеттѣ, надписи котораго послужили ключомъ къ разгадкѣ тайнъ іероглифовъ, былъ построенъ во время царствованія Птоломея пятаго. Для насъ теперь должно быть ясно, какимъ образомъ греческая запись очутилась рядомъ съ египетской; оба языка тогда были одинаково въ употребленіи въ Египтѣ. Но въ то время, какъ Египетъ все болѣе и болѣе подчинялся вліянію образованныхъ грековъ, съ Запада на Востокъ надвигался новый могущественный народъ — римляне. Около полутора столѣтія до

Рождества Христова римляне покорили грековъ; около ста лѣтъ спустя они завладѣли Египтомъ.

Послѣдняя египетская царица.

Необычайной красотой и умомъ своимъ славилась послѣдняя египетская царица — гордая Клеопатра. Подъ вліяніемъ ея чаръ два знаменитыхъ римскихъ полководца Юлій Цезарь и Маркъ Антоній не рѣшались обратить Египетъ въ римскую провинцію и щадили независимость жителей страны пирамидъ

Третій римскій полководецъ, воевавшій въ Египтѣ, Октавіанъ, не послѣдовалъ примѣру Цезаря и Антонія; онъ разбилъ египтянъ и взялъ въ плѣнъ Клеопатру. Не желая слѣдовать въ цѣпяхъ за колесницей побѣдителя, гордая царица рѣшила покончить съ собой. По

Этому рисунку свыше 3.500 лѣтъ; чернаго быка Аписа египтяне считали священнымъ животнымъ. Они строили ему храмы, приносили ему жертвы и бальзамировали его трупъ.

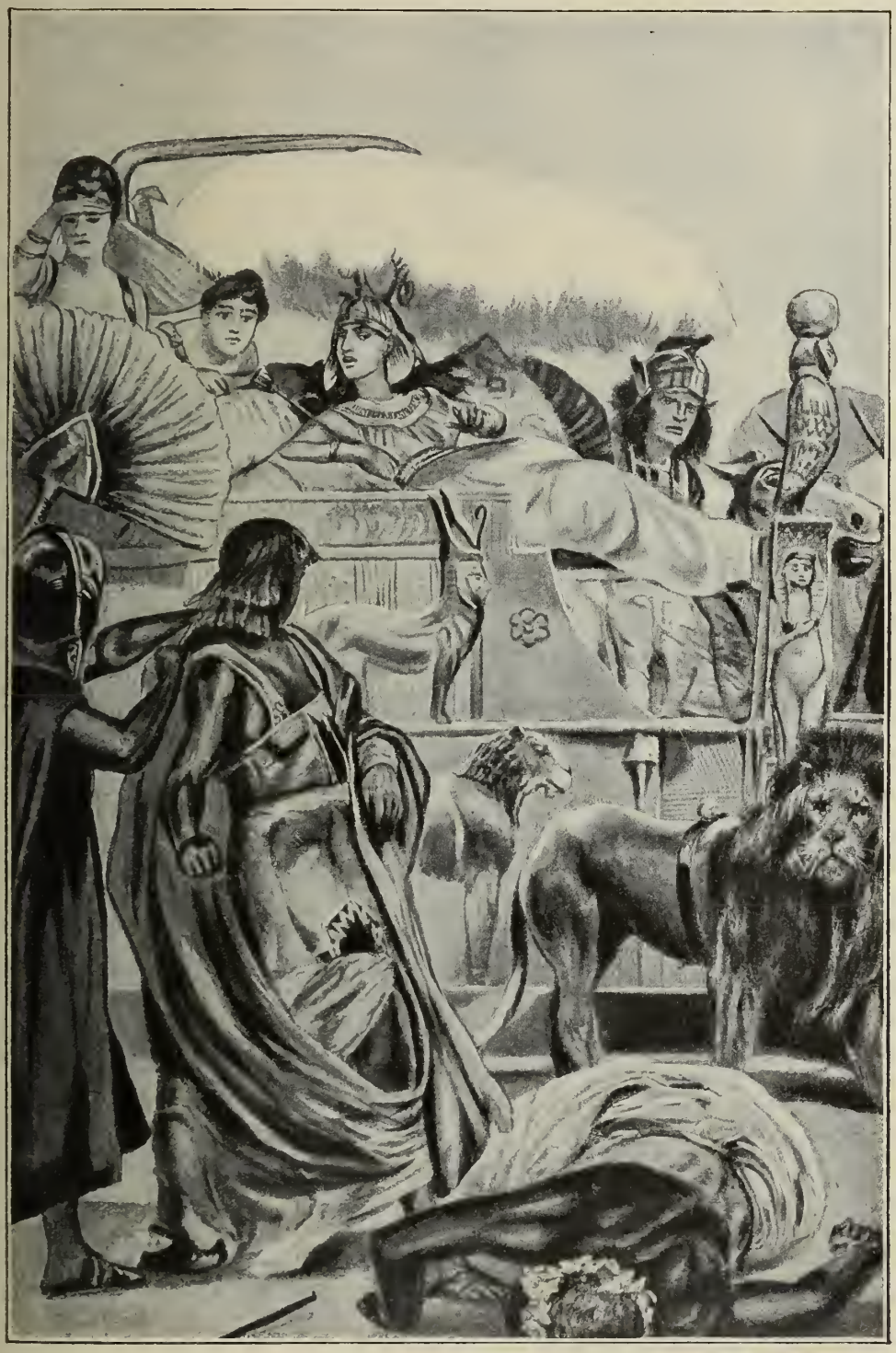
ея просьбѣ преданная служанка принесла ей въ корзинкѣ съ цвѣтами двухъ ядовитыхъ змѣй. Клеопатра приложила ихъ къ своей груди и умерла отъ ихъ укуса.

Октавіанъ праздновалъ торжественный въѣздъ въ Римъ, но египетская царица не слѣдовала за его побѣдной колесницей! Это было за 30 лѣтъ до Рождества Христова.

Сколько радостей и страданій египетскаго народа ушло въ вѣчность съ того времени, какъ первый фараонъ Менесъ объединилъ страну въ единое царство!

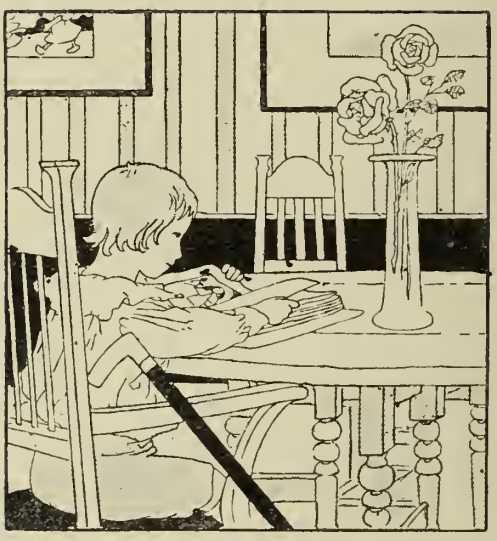
Навѣрное, египтянамъ не разъ пришлось вспомнить печальныя слова чужеземнаго царя, побѣжденнаго фараономъ Рамзесомъ и виряженнаго въ его колесницу. Египтяне, нѣкогда торжествующіе побѣдители, обратились въ народъ побѣжденныхъ. И народы, покорявшіе Египетъ, въ свою очередь, одинъ за другимъ испытали горькую уч сть побѣжденнаго народа.

КЛЕОПАТРА ВЪ ДНИ СВОЕГО ВЕЛИЧІЯ.



Военноплѣнные предъ колесницей Клеопатры.

О ЖИЗНИ.



Какимъ образомъ можемъ мы узнать, живая ли какая-нибудь вещь или не живая? Какая разница между живымъ предметомъ, какъ, напримѣръ, мальчикъ или роза, и не живымъ, какъ палка или книга?

Книга о жизни.

О насъ самихъ.

Величайшее чудо въ свѣтѣ, это — сама жизнь. Что даетъ намъ возможность двигаться, дышать и чувствовать? Никто этого не знаетъ. Но есть еще большее чудо, нежели дыханіе, движеніе и чувствованіе. Вѣдь всѣ животныя могутъ это дѣлать. Но что даетъ намъ возможность мыслить и любить, ненавидѣть и желать? Этого никто не знаетъ. Это — великая тайна міра, которой никогда никто не могъ узнать. Міръ представляетъ собой чудное мѣсто, полное живыхъ существъ, надъ которыми господствуютъ люди. Мы можемъ измѣрить землю, и мы знаемъ изъ чего состоитъ солнце, но мы ничего не знаемъ о сущности насъ самихъ — о томъ, что дѣлаетъ васъ вами, а меня мной. Въ этой части книги мы разскажемъ все, что намъ извѣстно о великой тайнѣ жизни.

Живыя существа, окружающія насъ.

Среди всѣхъ интересныхъ предметовъ нашего удивительнаго міра самыми интересными являются живыя существа, которыхъ мы всегда видимъ кругомъ насъ. Всѣ они наши близкіе или дальніе родственники. Если мы посмотримъ на луну, прекрасную, но, повидимому, спящую, то мы тотчасъ же увидимъ разницу между луной и нашей землей, которая является общею матерью всѣхъ живущихъ на ней существъ. Можетъ-быть, нѣкогда были живыя существа и на лунѣ. Но теперь луна остыла; она потеряла всю свою атмосферу, которая нѣкогда у ней была также, какъ теперь у насъ на землѣ. На ней не осталось даже ни одной капли воды и такимъ образомъ всѣ живыя существа, если они были на ней, умерли со всѣми своими потомками. Совсѣмъ иначе обстоитъ дѣло на землѣ. Жизнь напол-

няетъ наши моря, покрываетъ сушу и летаетъ въ воздухѣ Всюду на землѣ жизнь и движеніе, рожденіе и смерть, и новое рожденіе. Всегда и всюду на ней за жизнью идетъ новая жизнь. Это чрезвычайно интересныя явленія того міра, гдѣ мы живемъ, и у насъ невольно должно явиться множество вопросовъ по поводу ихъ. Такъ, напримѣръ, какая разница между живымъ предметомъ, — какъ муха, или роза, или ребенокъ, — и такимъ, которое не живетъ, какъ соль или камень, или песокъ и глина въ саду?

Затѣмъ, какіе бываютъ виды живыхъ существъ? Почему они такъ не похожи другъ на друга? Слонъ, напримѣръ, совершенно не похожъ на зеленый мохъ, а между тѣмъ у слона гораздо больше сходства съ этимъ мхомъ, чѣмъ, напримѣръ, съ обломкомъ скалы. Почему это?

На нашей обязанности лежитъ предлагать такіе вопросы, пытаться отвѣчать на нихъ, затѣмъ уже жить и дѣйствовать соотвѣтственно этимъ отвѣтамъ. Когда же мы отвѣтимъ на всѣ эти вопросы, то ихъ явится еще больше. Мы знаемъ, что всѣ живыя существа умираютъ, а между тѣмъ жизнь не умираетъ. Въ настоящее время на землѣ нѣтъ живого существа, жизнь котораго продолжалась бы двѣ тысячи лѣтъ, кромѣ, можетъ-быть, нѣсколькихъ большихъ деревьевъ, въ родѣ ливанскихъ кедровъ, о которыхъ говорится въ Библіи. Всѣ живыя существа, которыя были тогда живы: рыбы, мухи, птицы и цвѣты, теперь мертвы, и, тѣмъ не менѣе, земля полна жизни, какъ никогда не была полна раньше.

Почему же это? Потому что въ жизни существуетъ одна очень замѣчательная вещь, а именно: всѣ живыя существа имѣютъ дѣтей, и эти дѣти похожи на своихъ родителей, а когда родители умираютъ, дѣти продолжаютъ жить. Сохранился старый греческій разсказъ о бѣгущихъ людяхъ, которые должны были перенести пылающій факелъ, и когда одинъ изъ бѣгущихъ падалъ отъ утомленія, онъ передавалъ факелъ другому, и такимъ образомъ, хотя бѣгущіе падали въ пути и не могли достигнуть цѣли, но факелъ не погасалъ, а продолжалъ горѣть. Факелъ похожъ на пламя жизни, и всякое живое существо подобно бѣгущему, который, пробѣжавъ нѣкоторое время, вручаетъ пламя жизни дѣтямъ, продолжающимъ жизнь и послѣ его смерти.

Никому не извѣстно, гдѣ лежитъ начало всѣхъ вещей; но мы можемъ задать себѣ слѣдующіе вопросы: какимъ образомъ всѣ эти виды живыхъ созданій начали свое существованіе? Какова ихъ исторія? Кто были ихъ предки? Обо всемъ этомъ мы узнали, сравнительно.

давно, только съ тѣхъ поръ, какъ наши дѣдушки и бабушки были тьми. И для насъ большое счастье, что мы родились въ такіе и, когда люди уже узнали объ этомъ, а также и о многомъ угомъ, потому что, чѣмъ больше мы узнаемъ, тѣмъ легче становится мъ жить.

Начнемъ съ рѣшенія слѣдующаго вопроса: «Какимъ образомъ мы наемъ, живое ли то или другое тѣло или нѣтъ?»

«Но это уже совершенно нелѣпо,—можете вы сказать,—всякому ясно, что муха, напримѣръ, живая, а оконная рама—не живая. и знаемъ, что муха живая, такъ же, какъ мы знаемъ, что тотъ и другой мальчикъ живой, потому что онъ полонъ жизни. Мы назы-емъ живымъ все, что движется ло по себѣ, все, что прыгаетъ, цитъ, плаваетъ или летаетъ». , такъ мы можемъ сказать, но бу-ъ ли это правильно?

Есть старая сказка о бѣгущихъ людяхъ, которые должны были нести горящій факелъ; и когда одинъ изъ бѣгущихъ падалъ отъ истощенія, то онъ передавалъ факелъ другому, который несъ его дальше и донесъ факелъ горящимъ. Точно такъ же и дѣти продолжаютъ жизнь послѣ смерти ихъ родителей.

Нѣтъ, это не будетъ пра-льно. Если мы подумаемъ, то увидимъ, что мальчикъ все вно будетъ живой даже и тогда, гда онъ спитъ. Онъ при этомъ сколько не будетъ менѣе живой, мъ тогда, когда онъ играетъ. которые скажутъ, что это пло-е возраженіе, потому что когда льчикъ спитъ, онъ тоже дви-ется, — мы видимъ, какъ онъ шитъ. Это совершенно вѣрно, потому что когда мы посмотримъ мальчика и затѣмъ на куклу, которую можно положить даже домъ съ нимъ на постель, то мы сейчасъ же замѣтимъ, что удь мальчика поднимается вверхъ и внизъ, тогда какъ грудь куклы движется. И если мы тихонько положимъ руку на грудь маль-ка, то мы почувствуемъ, что сердце его бьется подъ нашими паль-ми. Сердце не заснуло; оно движется и движется, потому что иветъ.

Итакъ, въ концѣ-концовъ, мальчикъ все время полонъ жизни,—детъ ли онъ спать или бодрствовать. Но вопросъ состоитъ въ томъ, детъ ли тѣло, повидимому, не двигающееся, живымъ подобно маль-ку. Должно ли, дѣйствительно, живое тѣло быть такимъ же по-

движнымъ, какъ мальчикъ? Посмотримъ. Мы можемъ себѣ представит какимъ образомъ птица, поднявшись высоко въ воздухъ, може смотрѣть внизъ на землю. Если бы мы поднялись вверхъ на во душномъ шарѣ, то мы поняли бы, что значитъ видъ съ птичья полета. Видъ съ птичьяго полета, это будетъ тотъ видъ, котор имѣетъ для птицы міръ, когда она поднялась въ небеса; она види тогда все сразу. Всегда необходимо попытаться взглянуть съ птичья полета на то, что мы хотимъ понять.

Если мы будемъ наблюдать только вблизи и только по одном предмету за разъ, то мы будемъ думать о предметахъ такъ же н правильно, какъ, должно-быть, думаетъ муха о слонѣ. Мы должн видѣть сразу кажд предметъ отдѣльно всѣ предметы вмѣст Попробуемъ описа видъ живыхъ предм товъ съ высоты птичья полета.

Мы знаемъ, что котенокъ живой, потому что онъ движется. Дубъ не движется, но мы знаемъ, что онъ—тоже живой, потому что онъ растетъ. Та же самая жизнь, которая заставляетъ котенка двигаться, выращиваетъ и желудь; сначала изъ него вырастетъ небольшой кустикъ, а затѣмъ развивается и большое дерево. И на примѣрѣ дуба мы можемъ видѣть, что иной предметъ можетъ казаться совершенно неподвижнымъ, а между тѣмъ онъ—живой.

Мы видимъ д рода живыхъ предм товъ, очень отличны другъ отъ друга. Оди родъ живыхъ предм товъ мы называемъ ж вотными, а другой—ра теніями. И такое огро ное животное, ка слонъ, гораздо боле похоже на маленьке животное, въ родѣ мухи, чѣмъ на большое растеніе, въ родѣ, н примѣръ, дуба. Большое животное, похожее на большое растеніе, а маленькое животное на маленькое растеніе,—но тѣ и другія сов шенно различны. Въ чемъ же заключается это различіе? Различі этихъ много, но прежде всего мы укажемъ на то различіе, котор мы видимъ съ птичьяго полета, а именно, различіе въ подвижнос Животныя движутся сами по себѣ, а растенія—нѣтъ.

Значитъ ли это, слѣдовательно, что растенія не живыя? Бо часто полагалось и говорилось, потому что люди считали, что живы можно назвать только тѣ предметы, которые движутся. Мы знаем,

что растенія не могутъ двигаться такъ, какъ какой-нибудь мальчикъ или дѣвочка. Вы всегда найдете розовый кустъ на томъ же самомъ мѣстѣ, гдѣ вы его оставили въ саду, а кошка не всегда останется тамъ же. Такимъ образомъ, люди полагали, что растенія, на самомъ дѣлѣ, не живыя, потому что они не движутся.

Но затѣмъ выяснилась справедливость того, что мы уже сказали, а именно, что въ розовомъ кустѣ есть что-то, отчего онъ больше похожъ на муху, чѣмъ на кусокъ камня, даже несмотря на то, что муха можетъ летать, а растеніе нѣтъ. Тогда ученые рѣшили, что существуютъ два рода жизни, — одинъ, это — настоящая жизнь, подобно жизни мухи, или тигра, или вашей собственной, а другой есть нѣчто въ родѣ полужизни,—не дѣйствительная жизнь, а только слабое подражаніе ей. Отъ этого и происходитъ такое различіе между ними. Этою-то полужизнью, по мнѣнію ученыхъ, и обладаютъ деревья и вообще растенія Люди, говорящіе такъ, не понимали сущности дѣла. Они видѣли, что дубъ и кленъ представляютъ собой что-то особенное, но они не могли убѣдить себя въ томъ, что неподвижный предметъ могъ быть тоже, дѣйствительно, живымъ.

Мы должны взглянуть на міръ съ птичьяго полета. Когда птица высоко въ воздухѣ, она видитъ всѣ предметы сразу, и если мы хотимъ что-нибудь понять, то мы должны попытаться представить себѣ это съ птичьяго полета.

Но затѣмъ люди стали подходить ближе къ истинѣ. Вы вѣдь знаете, что когда ребенокъ заберется на плечи къ своему отцу, то онъ можетъ видѣть гораздо дальше, чѣмъ стоя на землѣ. Такъ именно и сдѣлали и люди. Одинъ узналъ кое-что, другой узналъ немного побольше, слѣдующій послѣ него — еще побольше,—и такимъ образомъ люди становились все мудрѣе и мудрѣе. Въ настоящее время мы знаемъ все, что знали жившіе до насъ люди и, кромѣ того, мы еще знаемъ то, чего они не знали. Такъ что когда наши знанія при-

соединились къ ихъ знанію, то вышло такъ, какъ будто бы мы встали на ихъ плечи и смогли шире взглянуть на міръ, чѣмъ глядѣли они. По мѣрѣ того, какъ люди все больше узнавали о мірѣ, имъ стало возможно взглянуть на него, такъ сказать, съ высоты птичьяго полета, и благодаря этому намъ теперь извѣстно, что растенія — совершенно такъ же живы, какъ и животныя. Иногда мы можемъ даже сказать, что растенія больше живы, чѣмъ животныя, хотя они и не двигаются. Разница вся въ томъ, что жизнь животнаго проявляется въ его подвижности, а жизнь растенія проявляется въ чемъ-то иномъ

Мы знаемъ, что животное живо, потому что оно подвижно такъ же, какъ мальчикъ, какъ вы сами. Ваша жизнь проявляется въ вашей подвижности. Но мы знаемъ также, что и растеніе живетъ, потому что оно помогаетъ жить и двигаться животному, и по многимъ другимъ причинамъ.

Хотя растеніе и очень спокойно и неподвижно, но жизнь его имѣетъ важное значеніе, потому что оно дѣлаетъ возможною жизнь животнаго. Животное живетъ растеніемъ, и если бы не было растеній, то всѣ животныя и мы сами умерли бы. Было бы большой неблагодарностью жить посредствомъ жизни растенія, питать, такъ сказать, его жизнью свою подвижность, и затѣмъ говорить, что растеніе живо только наполовину или что жизнь его въ сущности не можетъ итти въ счетъ.

Животныя много шумятъ, растенія же работаютъ не меньше ихъ, только они дѣлаютъ это тихо. Нѣтъ никакой необходимости постоянно прыгать, скакать, кричать и трубить, чтобы доказать, что мы живемъ. Растенія этого не дѣлаютъ, но жизнь ихъ даетъ возможность жить и другимъ

Теперь намъ ясно, что жизнь значитъ нѣчто гораздо большее, чѣмъ подвижность. Многія тѣла, не будучи подвижными, все-таки живыя, но только не всѣ живыя тѣла шумятъ и двигаются. Вы можете постоянно наблюдать какое-нибудь тѣло и никогда не видѣть, чтобы оно двигалось, а, тѣмъ не менѣе, оно все-таки, можетъ-быть, живое. Жизнь означаетъ гораздо большее, чѣмъ одно только движеніе по своей волѣ.

Движеніе не есть, собственно, жизнь, потому что *все движется*. Растенія не гуляютъ по саду, но они все-таки обладаютъ собственнымъ движеніемъ. Когда изъ желудя вырастаетъ дубъ, то онъ движется кверху. Когда подсолнечникъ поворачивается къ солнцу, то онъ

движется не только кверху по мѣрѣ того, какъ онъ вырастаетъ, но также и въ другія стороны. Многіе цвѣты на ночь закрываются, а утромъ снова раскрываются, а если мы возьмемъ листъ растенія и посмотримъ на него сквозь увеличительное стекло, или въ такъ называемый микроскопъ, то мы сами можемъ видѣть, что крошечные зеленые комочки, придающіе листу его цвѣтъ, передвигаются.

Все въ природѣ движется. Ясно, что старое мнѣніе о томъ, что живетъ только то, что движется, а все остальное не живетъ, совершенно невѣрно и близоруко, потому что оказывается, что все въ природѣ движется, безразлично, видимъ ли мы это движеніе или нѣтъ. Крошечныя частицы вещества, образующія песокъ, постоянно движутся, такъ же движутся и черныя частички, изъ которыхъ состоятъ чернила этой страницы. А еще лучше движется всюду текущая вода. Если жизнь все равно, что подвижность, то всѣ тѣла будутъ живыя, потому что всѣ тѣла подвижны, если мы только внимательно разсмотримъ ихъ

Это очень важно выяснить себѣ, если мы хотимъ правильно понять жизнь растенія. Можетъ-быть, даже движеніе представляетъ собой самое важное явленіе въ мірѣ, и, можетъ-быть, если бы мы могли заглянуть достаточно глубоко, мы нашли бы, что сама жизнь является въ сущности только особаго рода движеніемъ. Но если жизнь является только особаго рода движеніемъ, то движеніе это, конечно, должно быть очень особеннымъ, если все различіе между живымъ и неживымъ предметомъ зависитъ отъ того, обладаетъ ли данный предметъ этимъ движеніемъ или нѣтъ. Лучшій способъ для насъ понять то, что дѣлаетъ предметъ живымъ, это изучить самые простые виды жизни. Самая простая жизнь, это — жизнь растительная; нѣкоторыя изъ растеній подвижны, другія—нѣтъ, но всѣ они живые. Если бы не было растеній, то и животныя не могли бы существовать. Растенія старше животныхъ; то-есть это значитъ, что растенія раньше животныхъ появились на землѣ, и первыя животныя были дѣтьми первыхъ растеній. Если бы не было растеній, то не было бы и насъ. И мы должны всегда помнить, что всѣ живыя существа связаны другъ съ другомъ, и что если бы они не служили всегда другъ другу то они не могли бы и существовать.

Какъ началась жизнь на землѣ.

Мы знаемъ теперь, что жизнь есть нѣчто большее, чѣмъ движеніе, и что предметы могутъ быть живыми, даже если мы и не видимъ ихъ движеній. Мы теперь попытаемся разобрать, какъ началась жизнь. Было время, когда на землѣ не было никакой жизни, потому что земля была слишкомъ раскалена, чтобы что-нибудь могло жить на ней. Но по мѣрѣ того, какъ земля остывала, въ наиболѣе ея охлажденной части, то-есть въ морѣ, началась жизнь, и первымъ живымъ существомъ была, можетъ-быть, морская водоросль. Мы во всякомъ случаѣ вполнѣ убѣждены, что первыми живыми существами были растенія, потому что только растенія умѣютъ доставать пищу изъ воды и воздуха. Всякое живое существо должно непремѣнно получить для своего существованія одинъ видъ газа, называемый кислородомъ, и растенія питаются кислородомъ, который они воспринимаютъ дыханіемъ. Затѣмъ животныя и мы сами живемъ растеніями, и безъ растеній никто изъ насъ не можетъ жить. Ни одинъ человѣкъ никогда не былъ въ состояніи брать пищу прямо изъ воздуха, какъ это дѣлаютъ растенія. Въ этой главѣ мы прочтемъ о томъ, какъ замѣчательно устроено дыханіе и питаніе растеній.

Теперь мы должны выяснить, что руководитъ нами, когда мы говоримъ, что одни предметы живые, а другіе — не живые; для этого лучше всего будетъ разсмотрѣть наиболѣе простые виды живыхъ существъ, а именно растенія, и поучиться у нихъ. Мы должны поступить такъ еще и потому, что въ исторіи жизни первыми были растенія. Такимъ образомъ мы начнемъ съ самаго начала жизни

Всѣ ученые убѣждены, что было время, когда на землѣ совсѣмъ не было жизни, — ни животныхъ ни даже растеній, ни на сушѣ ни въ морѣ. Въ самомъ дѣлѣ, на ней тогда не могло быть жизни похожей на нашу, потому что не было самыхъ необходимыхъ для нея вещей. Въ огнѣ совершается много замѣчательнаго, но въ немъ никогда не бываетъ жизни, — онъ слишкомъ горячъ для этого. И суша земного шара была слишкомъ горяча для какой бы то ни было жизни въ родѣ нашей,—она походила на горячій пепелъ. Что же касается до моря, то оно тоже почти кипѣло, а въ кипящей водѣ невозможна никакая жизнь.

Нѣсколько раньше этого періода вода, образующая въ настоящее время моря, была такъ горяча, что она просто летала въ воздухѣ въ видѣ того, что называется водянымъ газомъ; и только когда земля немножко охладилась, большая часть атмосферной влаги сдѣ-

лась жидкой и наполнила собою большія углубленія на поверхности земли, которыя мы теперь называемъ океанами и морями.

Итакъ, во всемъ морѣ, и во всей атмосферѣ, и на всей сушѣ было тогда еще ничего живого. Затѣмъ, какъ полагаютъ ученые, глубинѣ моря вода сдѣлалась холоднѣе, чѣмъ на поверхности, потому что съ поверхности ее цѣлые дни освѣщало раскаленное солнце. Тогда-то первыми живыми существами и явились самые простые ды растеній. Намъ не зачѣмъ въ точности узнавать, на что были хожи эти первыя растенія, потому что всѣ растенія въ сущности инаковы и выполняютъ одну и ту же работу. Вѣроятно, это были ень мелкія растенія, но такъ какъ они должны были жить въ дѣ, то надо думать, что это были водоросли.

Водоросли, подобно всѣмъ живымъ существамъ, *дышатъ* и *питаются*, *растутъ* и *умираютъ*. На землѣ передъ тѣмъ періодомъ, о которомъ мы сейчасъ говоримъ, нигдѣ не совершались эти явленія, то-ть не было еще ничего *живого*. Если вы встрѣчаете существа, которыя дышатъ такъ же, какъ дышите вы или я въ эту минуту и какъ шитъ каждая былинка травы на землѣ, какъ дышитъ каждый цвѣтокъ, каждая муха и каждая рыба,—тогда мы знаемъ, что они живы. сли они дышатъ, то они должны и питаться; благодаря этому питанію они растутъ въ молодости и, наконецъ, умираютъ. Все это удутъ примѣты или признаки жизни.

Теперь посмотримъ поближе на жизнь растеній.

то произошло бы, если бы всѣ растенія въ мірѣ были истреблены?

Разумѣется, никакое растеніе, никакое дерево и никакой цвѣтокъ е могутъ быть никогда такъ интересны, какъ любое животное. Даже ъ такомъ скромномъ животномъ, какъ маленькая золотая рыбка, оторую вы держите въ чашкѣ съ водой, или въ простой мухѣ, есть, овидимому, что-то гораздо болѣе замѣчательное, чѣмъ въ самомъ еликолѣпномъ деревѣ. Совершенно вѣрно, напримѣръ, будетъ, если ы скажемъ про капусту, что она живая; но какая туманная, глупая полусонная эта *растительная* жизнь, сравнительно съ жизнью ивотнаго, даже такого лѣниваго, какъ та гусеница, которая полетъ по листу, а ужъ тѣмъ болѣе сравнительно съ бабочкой.

Итакъ, я вполнѣ признаю, что животныя гораздо замѣтнѣе проявляютъ свою жизнь и что между безмолвной, непримѣтной, вросшей

корнями въ землю капустой и поющимъ въ небесахъ жаворонком лежитъ огромная пропасть. А все-таки растительная жизнь появилас раньше, чѣмъ могло существовать какое-либо животное! И даже в настоящее время вся животная жизнь, включая и жизнь нашего соб ственнаго тѣла, цѣликомъ зависитъ отъ растительной жизни. Есл истребить всѣ растенія на землѣ, то въ очень короткое время умерл бы всѣ животныя, всѣ рыбы въ моряхъ, всѣ люди.

Если животное можетъ летать, прыгать и пѣть, а растеніе этог не можетъ, то зато растеніе можетъ дѣлать замѣчательныя вещи, ко торыхъ не можетъ дѣлать животное. А именно только растеніе дает животнымъ возможность совершать все то, что они совершаютъ.

Ни одинъ человѣкъ не можетъ дѣлать того, что дѣлает крошечная былинка.

Жизнь растенія чрезвычайно замѣчательна въ своихъ проявленіяхъ И даже теперь, послѣ того какъ прошло нѣсколько столѣтій изучені и присоединенія новыхъ знаній къ старымъ, люди со всѣми своим машинами, электричествомъ и со всѣми своими открытіями все-так не могутъ дѣлать того, что дѣлаетъ непрерывно всякая самая ма ленькая былинка травы, и дѣлаетъ это безъ всякой мысли и безъ всяко суеты. Весьма вѣроятно, что люди когда-нибудь и научатся дѣ лать то, что въ настоящее время дѣлаютъ для насъ и для всѣхъ жи вотныхъ растенія. И, можетъ-быть, спустя долгое время, люди сдѣ лаются такъ умны, что съ большими хлопотами и со многими приго товленіями, съ большимъ шумомъ и издержками они безъ всяко помощи растеній будутъ дѣлать это такъ же хорошо, какъ и растенія Но все-таки я думаю, что мы никогда не будемъ въ состояніи дѣлать эт такъ легко и дешево и такъ скоро и хорошо, какъ это дѣлают они. Мы никогда не будемъ въ состояніи достигнуть совершенства а растенія дѣлаютъ это въ совершенствѣ.

Итакъ, что же это такое, что растенія дѣлаютъ такъ хорошо а животныя не могутъ дѣлать? Животныя дышатъ, растутъ и питаютс совершенно такъ же, какъ и растенія, а иногда даже и быстрѣе. Но боль шая разница между ними состоитъ въ томъ, что растеніе можетъ пи таться не созданными жизнью веществами, тогда какъ животное может питаться только тѣмъ, что создали для него растенія. Вы, можетъ-быть знаете, что такое вегетаріанецъ? Это такой человѣкъ, который ѣст только растенія или растительные продукты, и не ѣстъ мяса животныхъ

Но въ сущности всѣ животныя — вегетаріанцы. Даже если мы ѣдимъ мясо быка, то быкъ вѣдь ѣлъ траву. И мы ѣдимъ то, что создалось изъ этой травы; и если бы не было травы, то откуда бы взялось и мясо быка?

Замѣчательно, какъ растенія питаются.

Мы поймемъ, насколько все это важно, если вспомнимъ, что всякое живое существо должно ѣсть или умереть. Когда мы говоримъ «ѣсть», то вы, конечно, думаете о томъ, что надо класть въ ротъ и проглатывать; но у многихъ живыхъ существъ нѣтъ ртовъ, а между тѣмъ они ѣдятъ. Лучше будетъ, впрочемъ, сказать, что они *питаются*. Это одно изъ большихъ различій между живымъ и не живымъ. Если муха, или человѣкъ, или былинка не получаютъ пищи, то они умираютъ. Камень же остается въ теченіе цѣлыхъ столѣтій безъ всякой потребности въ пищѣ. Камень—не живой. Это показываетъ намъ, насколько важенъ вопросъ питанія.

Самое удивительное у растеній это то, что они питаются тѣми веществами, которыя никогда не жили, тогда какъ животное можетъ питаться только жившими. Какъ животное, такъ и растеніе могутъ истощаться отъ недостатка пищи и умирать. Но животное умретъ отъ истощенія, имѣя только воду и воздухъ, тогда какъ для растенія эти безжизненныя вещи, съ которыми животное ничего не можетъ сдѣлать, представляютъ собой богатую и обильную пищу.

Итакъ, намъ ясно, почему мы можемъ быть увѣрены, что первыми живыми существами были растенія. Ни одного вида животнаго не могло появиться раньше, потому что нѣтъ такого вида, который могъ бы питаться самъ по себѣ, безъ помощи растеній. Когда жизнь впервые появилась на землѣ, то для питанія не было ничего, кромѣ безжизненныхъ вещей, въ родѣ воздуха, солей и воды. А единственныя живыя существа, которыя въ состояніи питаться такими вещами, это растенія.

Растенія въ настоящее время живутъ совершенно такъ же, какъ они жили милліонъ лѣтъ тому назадъ.

Итакъ, растенія продолжаютъ дѣлать то же самое, что они дѣлали всегда. Подумайте только, какая огромная разница между тѣми первыми, простыми растеніями съ краткой жизнью и крошечнымъ тѣльцемъ, и большими деревьями настоящаго времени. Деревья эти

различны во многихъ отношеніяхъ; они живутъ цѣлыя сотни лѣтъ и такъ толсты, что по срубленному пню одного изъ нихъ можно проѣхать на четверкѣ лошадей. Однако всѣ они питаются совершенно такъ же, какъ питались и первыя растенія, образовавшіяся на днѣ моря много вѣковъ тому назадъ. И именно потому, что маленькія растенія, жившія много вѣковъ тому назадъ, и самыя большія деревья настоящаго времени питаются, растутъ и дышатъ совершенно одинаково,— мы и соединяемъ ихъ вмѣстѣ, въ одну группу подъ названіемъ *растеній;* а проявленія ихъ жизни мы зовемъ растительной жизнью.

Теперь посмотримъ, какъ постепенно растенія становились все сложнѣе. Затѣмъ разсмотримъ исторію растеній, чтобы познакомиться поближе съ тѣмъ, какую пользу они намъ приносятъ.

Если мы будемъ глубоко копать землю, то мы будемъ проходить одинъ за другимъ различные слои. Люди узнали, что эти различные слои, лежащіе подъ тѣмъ слоемъ, на которомъ мы живемъ, были тоже нѣкогда на поверхности, а затѣмъ они скрылись вглубь. Если мы будемъ копать вглубь, то встрѣтимъ въ разныхъ слояхъ остатки различныхъ видовъ животныхъ и растеній. Эти животныя и растенія жили на землѣ въ то время, когда тѣ слои были еще на поверхности земли. Поэтому мы можемъ кое-что разсказать объ исторіи всей жизни на землѣ. Это чрезвычайно важно и интересно, ученые уже много лѣтъ занимаются тщательнымъ изученіемъ прежней жизни на землѣ. Объ этомъ мы поговоримъ ниже. Но только немного лѣтъ прошло съ тѣхъ поръ, какъ люди стали понимать исторію растительнаго міра по остаткамъ растеній, находимымъ въ землѣ. Гораздо труднѣе узнать, каковы были первобытныя растенія, чѣмъ разсказать исторію первобытныхъ животныхъ. Почти всѣ животныя обладаютъ костями, которыя представляютъ собой твердыя тѣла и могутъ сохраняться многіе вѣка, или во всякомъ случаѣ оставлять такіе слѣды, которые сохраняются очень долго. Растенію же далеко не такъ легко сохраниться, потому что большая часть его мягкая, а самыя древнія растенія были *цѣликомъ* мягкими.

Однако въ послѣднее время мы все-таки узнали очень многое изъ исторіи растеній. Если мы прокопаемъ достаточно глубоко, то мы подойдемъ къ такимъ слоямъ земной коры, въ которыхъ нѣтъ никакихъ признаковъ жизни ни растительной ни животной. Надъ этими же слоями мы уже находимъ первыя записи исторіи земли, первые слѣды растительной и животной жизни.

Самыя первыя живыя существа на землѣ.

Вы, можетъ-быть, уже догадываетесь, каковы были первыя живыя существа. Это не были ни деревья ни цвѣты, а растенія, похожія на водоросли, вообще—простыя растенія, очень скромнаго вида, близкіе родственники простымъ растеніямъ настоящаго времени, каковы грибы или плѣсень. Тѣ ученые, которые больше знакомы съ этимъ вопросомъ, убѣждены также, что приблизительно въ самомъ началѣ жизни существовали тѣ виды растеній, которыхъ мы называемъ микробами и которые могутъ поселяться въ нашемъ тѣлѣ и дѣлать насъ больными. Затѣмъ еще—и это чрезвычайно интересно—у насъ достаточно доказательствъ того, что въ самомъ началѣ или, во всякомъ случаѣ, очень рано, когда еще совсѣмъ не было никакой животной жизни, существовали уже зеленыя растенія самаго простого вида. Очень нетрудно объяснить вамъ, почему это такъ важно. Мы скоро увидимъ, что именно зеленое вещество растеній даетъ ему возможность питаться воздухомъ, чего отнюдь не могутъ дѣлать животныя. И поэтому какъ только мы находимъ слѣды животныхъ, то мы должны также ожидать найти и слѣды растеній, потому что мы убѣждены, что безъ зеленыхъ растеній никогда не было бы и животныхъ.

Жизнь началась въ морѣ, и первыми живыми существами были, быть-можетъ, морскія водоросли.

Гигантскіе папоротники, которые жили много вѣковъ тому назадъ и въ настоящее время превратились въ уголь.

Итакъ, если мы находимъ слѣды зеленыхъ растеній какъ разъ тогда, когда мы должны и ожидать ихъ, то-есть, по крайней мѣрѣ, при появленіи первыхъ животныхъ, то мы должны быть довольны. Пока не могли найти слѣдовъ растеній въ такомъ раннемъ періодѣ, то очень затруднялись понять, какимъ же образомъ могли тогда жить животныя. Затѣмъ, выше, въ болѣе позднемъ періодѣ исторіи земли

и ближе къ нашему времени мы видимъ, что растительная жизнь становится богаче, тѣла растеній увеличиваются и укрѣпляются. Эта эпоха развитія есть эпоха *папоротниковъ*, и въ то время все, повидимому, какъ разъ подходило для жизни папоротниковъ, которые долгое время роскошно развивались. Они сдѣлались очень большими,— а именно гигантскими папоротниками, какихъ мы уже не видимъ въ наше время, и періодъ, когда они жили, долженъ былъ продолжаться очень долго. Остатки этихъ папоротниковъ въ настоящее время превратились въ уголь и приносятъ большую пользу; мы находимъ ихъ по всему свѣту.

Когда появились на землѣ цвѣты?

Но въ теченіе всего этого періода не было и признака того, что мы называемъ высшими растеніями; не было ни деревьевъ ни цвѣтовъ или — говоря вообще — тогда еще не было *цвѣтковыхъ растеній*. Можетъ-быть, вамъ кажется, что смѣшно относить слово «цвѣтковое» къ дереву, потому что хотя вамъ и извѣстно много видовъ деревьевъ, которые даютъ цвѣты, но вы, можетъ-быть, думаете, что есть много и другихъ, которые не даютъ ихъ. На самомъ же дѣлѣ всѣ деревья, безъ исключенія, даютъ цвѣты и представляютъ собой самыя большія и самыя замѣчательныя цвѣтковыя растенія. Только много вѣковъ спустя послѣ періода папоротниковъ появились цвѣтущія растенія. Когда появился этотъ новый видъ растительности, то онъ быстро сталъ захватывать мѣсто. Многіе изъ видовъ растеній, долгое время жившія до нихъ, теперь вымерли или цѣликомъ, или въ очень большомъ количествѣ. Цвѣтковыя растенія были лучше приспособлены для жизни въ окружающемъ ихъ мірѣ, и они одержали побѣду. Какъ позвоночныя животныя сдѣлались господами животнаго царства, такъ и несущія цвѣты растенія сдѣлались господами растительнаго царства. Они не истребили окончательно всѣ старые виды. Мы все еще можемъ находить живыми такія растенія, которыя въ сущности очень мало отличаются отъ растеній, найденныхъ глубоко въ землѣ и жившихъ въ то время, когда еще совершенно не было цвѣтковыхъ растеній. Но все-таки исторія растеній непрерывно идетъ отъ самыхъ слабыхъ и простыхъ къ цвѣтковымъ растеніямъ. Всѣмъ болѣе простымъ растеніямъ, такъ сказать, только позволено жить; господами же являются цвѣтковыя растенія.

'астенія не научились ничему новому, но выучились дѣлать старое лучше.

Но при всѣхъ этихъ измѣненіяхъ и въ теченіе всей исторіи, пособность приготовлять изъ воздуха и воды новыя вещества, которою бладали даже самыя раннія растенія, продолжала существовать. И динственная разница состояла только въ томъ, что вѣкъ за вѣкомъ астенія научились создавать все больше и больше этихъ новыхъ ве-ществъ. Значитъ, если папоротники и мхи были побѣждены большими вѣтковыми деревьями, то это только потому, что цвѣтковыя растенія аучились лучше производить то, что папоротники и мхи долгое время ѣлали не такъ хорошо.

Потомъ мы увидимъ, что съ животными дѣло обстоитъ совсѣмъ е такъ. Въ теченіе долгихъ вѣковъ животныя научились создавать овсѣмъ новыя вещи, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ такъ замѣча-ельны, что трудно даже догадаться, какъ животныя къ этому при-ли. Растительный же міръ научился только лучше производить то, то онъ уже дѣлалъ съ самаго начала. Поскольку дѣло касается сторіи, въ этомъ и состоитъ основная разница между животными и астеніями.

Глубокая тайна растеній.

Въ этой главѣ мы еще лучше узнаемъ о томъ замѣчательномъ способѣ, кото-ымъ растеніе поддерживаетъ жизнь всего міра. И, читая объ этомъ, мы поймемъ, аконецъ, великую тайну того вещества, отъ котораго трава дѣлается зеленой. Безъ него мы не могли бы существовать. Мы знаемъ, что наша атмосфера одержитъ углекислоту, которая является ядомъ для насъ и для всѣхъ живот-ыхъ. Но растеніе обладаетъ тайной, неизвѣстной ни одному человѣку; оно ожетъ разлагать этотъ газъ и жить въ немъ, воспринимая его въ свое соб-твенное тѣло и образуя изъ него пищу для насъ. Для этой цѣли растеніе ользуется величайшей силой въ мірѣ, а именно—силой солнечнаго свѣта. Листья растенія плоски и тонки, такъ что они могутъ впитывать въ себя ольшее количество солнечнаго свѣта, а сила солнца помогаетъ зеленому ве-ществу разлагать углекислый газъ на двѣ части. Одну изъ нихъ растеніе ъѣдаетъ само, а другую оно отдаетъ обратно въ атмосферу совершенно чи-тымъ. Если бы растеніе не въ силахъ было это дѣлать, то нигдѣ не было бы никакой жизни, и міръ былъ бы такъ же мертвъ, какъ камень.

Посмотримъ теперь, что мы хотимъ сказать, говоря, что растеніе ышитъ. Если мы поймемъ это для растенія, то мы поймемъ это и

для всякаго живого существа, въ томъ числѣ и для меня и для васъ. Когда мы говоримъ о дыханіи, мы обыкновенно подразумѣваемъ подъ этимъ, что наша грудь поднимается и опускается по мѣрѣ того, какъ мы втягиваемъ въ себя воздухъ при вдыханіи и затѣмъ выпускаемъ его обратно.

Но вотъ у растенія нѣтъ ни груди ни легкихъ, которыми мы дышимъ, и, тѣмъ не менѣе, всѣ они дышатъ. Нѣтъ никакой необходимости живому существу двигаться для того, чтобы дышать. Мы дѣлаемъ такъ, но это только потому, что мы дышимъ очень быстро, и потому что мы научились дышать особымъ способомъ, очень легкимъ и удобнымъ. Но всякое дыханіе по существу одно и то же, — будетъ ли это дыханіе какой-нибудь травы или дуба, рыбы или человѣка.

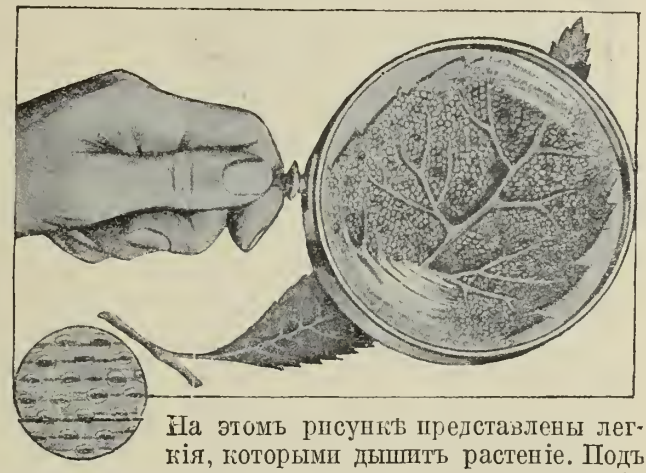
Гдѣ бы ни находились живыя существа, — будетъ ли это подъ водой, или внѣ ея,—всюду тамъ долженъ быть и особый родъ вещества, называемый кислородомъ. Это такое вещество, котораго мы можемъ никогда не увидѣть и о которомъ можемъ ничего не слышать. А между тѣмъ все, что мы видимъ, мы можемъ видѣть только сквозь кислородъ, потому что онъ составляетъ часть и наиболѣе важную часть того, что мы называемъ воздухомъ. Кислородъ содержится въ воздухѣ, но онъ имѣется также и въ водѣ. Если живое существо живетъ въ воздухѣ, то оно получаетъ свой кислородъ изъ воздуха; если же оно живетъ въ водѣ, то оно получаетъ его изъ воды. Первобытныя растенія получали его изъ воды, потому что они жили въ водѣ, подобно многимъ теперешнимъ растеніямъ, и подобно ракамъ и рыбамъ, а также и многимъ другимъ животнымъ. Но позднѣйшія растенія какъ, напримѣръ, растенія цвѣтковыя, вышли изъ воды на сушу совершенно такъ же, какъ и многія животныя, стали получать свой кислородъ изъ воздуха, какъ получаютъ его кошки, лошади, люди и птицы.

Дыханіе представляетъ собой такое дѣйствіе, которое можно раздѣлить на двѣ части, и первая изъ этихъ частей будетъ принятіе кислорода. Каждое живое существо должно получать кислородъ, потому что иначе оно умретъ. Но въ чемъ же состоитъ вторая половина дыханія? Это очень важный вопросъ. Когда мы о немъ хорошенько подумаемъ, то мы увидимъ, что воспринятый посредствомъ дыханія кислородъ долженъ куда-нибудь уходить, съ нимъ должно что-нибудь происходить. И вторая часть процесса дыханія всегда состоитъ въ томъ, что кислородъ возвращается воздуху или водѣ.

Но если бы это было все, то въ дыханіи не было бы никакого смысла. Но суть состоитъ въ томъ, что кислородъ входитъ одинъ, а

выходитъ всегда съ чѣмъ-то другимъ; въ этомъ и состоитъ вся разница. Вы, можетъ-быть, не повѣрите, но это что-то другое и есть то самое вещество, изъ котораго состоитъ уголь и алмазы, а также и пишущая часть карандаша. Называется оно *углеродомъ*.

Когда углеродъ, находящійся въ тѣлѣ животнаго или растенія, соединяется съ кислородомъ, то онъ превращается въ нѣчто, похожее видомъ на кислородъ, если бы вы могли видѣть его. Но вы его видѣть не можете, какъ бы внимательно ни смотрѣли вы на дышащаго человѣка. Оно смѣшивается съ воздухомъ. Поэтому хотя вы не можете видѣть его, но вы смотрите черезъ него совершенно такъ же, какъ вы смотрите и черезъ кислородъ. Этотъ новый видъ вещества, подобно кислороду, представляетъ собой одинъ изъ газовъ, и спеціальное его названіе будетъ *углекислый газъ*. Всякое живое существо съ самаго начала своей жизни и до самой смерти вдыхаетъ кислородъ и выдыхаетъ это вещество, состоящее изъ углерода и кислорода и называемое углекислымъ газомъ.



На этомъ рисункѣ представлены легкія, которыми дышитъ растеніе. Подъ увеличительнымъ стекломъ ясно видны маленькія легкія листа, называемыя *устьицами*, и этими-то устьицами листъ и пьетъ пищу изъ воздуха. Мы знаемъ, что растеніе дышитъ, потому что, если удалить отъ него воздухъ, то оно умретъ отъ задушенія. Маленькій кружокъ изображаетъ эти легкія въ еще болѣе увеличенномъ видѣ.

Растенія должны производить то же самое, потому что они живыя существа, и они не могутъ жить иначе. Но это дыханіе отнюдь не является главнымъ дѣломъ растенія. Въ самомъ дѣлѣ, растеніе дышитъ чрезвычайно слабо,—чтобы только поддержать свое существованіе. Но очень легко доказать, что растеніе все-таки дышитъ: его такъ же легко можно задушить, какъ и животное. Если вы удалите весь кислородъ отъ какого-нибудь животнаго, то вы его задушите, и оно умретъ; то же самое произойдетъ и съ растеніемъ. Если не будетъ достаточно кислорода какъ днемъ, такъ и ночью, то всякое живое существо отъ микроба до человѣка умретъ отъ задушенія.

Такъ какъ это касается всѣхъ живыхъ существъ, то касается и растенія. Но въ то же время растенію нужно гораздо меньше кислорода,

чѣмъ животному, потому что оно дышитъ гораздо медленнѣе. И любопытно, что большая часть растеній приноситъ особенную пользу благодаря дѣйствію, совершенно противоположному дыханію. Совершать это дѣйствіе не способно ни одно животное, и потому именно всѣ животныя зависятъ отъ растеній. Всѣ растенія, совершающія это удивительное дѣйствіе, о которомъ мы говоримъ, имѣютъ зеленый цвѣтъ или во всякомъ случаѣ, если и не зеленый, какъ трава то бурый,

На этихъ рисункахъ представлено, какъ сильно растеніе нуждается въ свѣтѣ. Первый рисунокъ изображаетъ растеніе, прозябающее въ темнотѣ. На второмъ изображено растеніе, растущее въ солнечномъ свѣтѣ. Листья одного растенія плоски и тонки, такъ что они могутъ пить сколько имъ нужно солнечнаго свѣта, и сила солнца помогаетъ зеленому веществу разлагать углекислый газъ на двѣ части. Одну изъ нихъ растеніе съѣдаетъ само, а другую оно отдаетъ обратно воздуху въ совершенно чистомъ видѣ.

какъ водоросли. Но маленькая разница въ цвѣтѣ не имѣетъ большого значенія, такъ какъ вещество, придающее водоросли ея бурый цвѣтъ, въ сущности совершенно одинаково съ тѣмъ веществомъ, которое придаетъ травѣ зеленый цвѣтъ. Это вещество такъ важно, что мы должны дѣлить всѣ растенія на два большихъ разряда,—на тѣхъ, у которыхъ есть эта зеленая или бурая окраска, и на тѣхъ, у которыхъ ея нѣтъ. Первый разрядъ мы называемъ зелеными растеніями, и мы должны поговорить о нихъ поподробнѣе.

Почти всѣ растенія — зелены, но мы уже указали, что есть и е зеленыя растенія, какъ, напримѣръ, разные грибы. Растенія, не содер-:ащія въ себѣ зеленаго вещества, представляются совершенно особен-ыми. Мы должны считать, что они не выполняютъ того, что должны ыли бы выполнять; они потеряли то, что является самой важной ілой въ растеніи, и поэтому мы ихъ можемъ оставить пока безъ нимания.

Зеленое вещество всѣхъ другихъ растеній въ сущности одно и о же всюду, даже когда оно бураго цвѣта, какъ въ нѣкоторыхъ водо-осляхъ. Одно и то же вещество содержится и въ капустѣ, и въ былинкѣ равы, и въ древесномъ листѣ, и на поверхности зеленѣющаго пруда. ' него довольно трудное названіе, но мы не можемъ обойтись безъ его; называютъ его «листозеленью» или «хлорофилломъ».

Это зеленое вещество имѣетъ чрезвычайно важное значеніе, по-омý что оно-то и даетъ возможность растенію дѣлать то, что оно дѣ-аетъ. Теперь мы и поговоримъ о немъ.

Мы должны начать съ самаго начала, а начало это будетъ е само зеленое вещество, но солнце, — великое, славное солнце. Само о себѣ зеленое вещество не можетъ ничего дѣлать; отъ него нѣтъ пкакой пользы растенію, и оно является для него только бременемъ. Въ самомъ дѣлѣ, если совершенно удалить растенія отъ солнечнаго вѣта, то они скоро умрутъ или, во всякомъ случаѣ, потеряютъ все вое зеленое вещество. Этотъ хлорофиллъ въ растеніи дѣлается солн-емъ, и единственное назначеніе его состоитъ въ томъ, что онъ помо-аетъ растенію пользоваться солнцемъ.

Это имѣетъ чрезвычайно важное значеніе, и мы сдѣлали бы боль-ую ошибку, если бы продолжали говорить о роли хлорофилла, е понимая роли солнца. Безъ солнца на всей землѣ не было ы жизни. Подобно тому, какъ всѣ живыя существа зависятъ другъ тъ друга и не могутъ существовать, не оказывая другъ другу услугъ, акъ мы это только что видѣли, такъ и всѣ они вмѣстѣ зависятъ отъ олнца.

Безъ солнца ни одно изъ нихъ не въ состояніи питаться, и всѣ ы они умерли. Мы питаемся въ сущности свѣтомъ и силой солнца, безъ хлорофилла зеленыхъ растеній мы не могли бы пользо-аться солнечнымъ свѣтомъ. Прежде всего солнце создаетъ зеленое ещество въ зеленыхъ растеніяхъ и затѣмъ пользуется имъ для пи-анія этихъ же зеленыхъ растеній, а чрезъ нихъ и всѣхъ другихъ ивыхъ существъ, включая сюда и васъ и меня, потому что мы всѣ

питаемся или зелеными растеніями, или тѣлами животныхъ, питающихся зелеными растеніями.

Безъ солнца на землѣ совсѣмъ не было бы жизни, или, выражаясь коротко и ясно, такъ, чтобы вы могли запомнить,—*нѣтъ свѣта, нѣтъ и жизни.* Врядъ ли можно выразиться короче, а между тѣмъ это совершенная правда, изъ которой никогда не было и никогда не будетъ никакихъ исключеній.

Если солнце погаснетъ, то все на свѣтѣ умретъ.

Слѣдовательно, хотя безъ зеленаго вещества не можетъ быть никакой жизни, но все-таки оно является только своего рода инструментомъ, съ помощью котораго солнечный свѣтъ создаетъ жизнь. Если бы солнце погасло, — хотя этого и нечего бояться, — то все зеленое вещество міра не поможетъ намъ, и всѣ растенія и животныя вскорѣ умрутъ. Понятно поэтому, что темный человѣкъ первобытныхъ временъ поклонялся солнцу, какъ Богу. Если вы выходите въ ясный день на воздухъ и наслаждаетесь солнечнымъ свѣтомъ и тепломъ, то вы должны помнить, что если бы этого свѣта и тепла не было, то не было бы и насъ. Это справедливо относительно насъ; но это такъ же справедливо и относительно тѣхъ животныхъ, которыя живутъ въ темнотѣ; это справедливо даже относительно деревьевъ и рыбъ, водорослей и микробовъ. Нѣкоторыя изъ этихъ существъ, какъ, напримѣръ, микробы, могутъ даже убиваться солнечнымъ свѣтомъ и должны скрываться отъ него. Также и насъ оно можетъ убить, если оно будетъ грѣть слишкомъ сильно: мы можемъ получить солнечный ударъ. Но даже и жизнь микробовъ зависитъ отъ солнца, потому что безъ солнца не можетъ существовать ни одно изъ тѣхъ тѣлъ, которыми питаются микробы.

Итакъ, узнавъ, какое важное значеніе имѣетъ солнце, мы можемъ теперь съ новымъ интересомъ отнестись къ зеленому веществу зеленыхъ растеній, такъ какъ при помощи его свѣтъ можетъ производить жизнь.

Почему листья плоски и тонки.

Вы помните, что мы уже говорили о крошечныхъ зернышкахъ хлорофилла, придающаго листу его цвѣтъ. Это зеленое вещество находится и въ другихъ частяхъ растенія. Мы знаемъ, напримѣръ, что молодой стебель у розы зеленый. Но большая часть зеленаго вещества растеній находится въ ихъ листьяхъ, и ради него вообще и су-

ествуютъ листья. Листья растенія представляютъ собой органы, при
мощи которыхъ оно можетъ пользоваться зеленымъ веществомъ. Вмѣ-
ѣ съ тѣмъ мы видимъ, что форма листа совершенно особенная.
нъ — плоскій и тонкій. Листья такъ плоски и тонки, что и другія
оскія и тонкія тѣла мы называемъ «листами», хотя они совсѣмъ не
едставляютъ собой частей растенія,—какъ, напримѣръ, листы этой
ниги. Первыя книги были сдѣланы изъ настоящихъ листьевъ. Имѣется
вершенно серьезное основаніе, почему листья должны быть плоски и
нки. Листья существуютъ для того, чтобы выставлять на свѣтъ возможно
льшее количество зеленаго вещества. Если бы листъ имѣлъ форму
ара, то солнечный свѣтъ получали бы только наружныя стороны
о, солнечные лучи освѣщали бы зеленое вещество только той стороны
ста, которая обращена къ солнцу. Все же остальное оставалось бы
темнотѣ или, иначе говоря, было бы совершенно безполезно. По-
обуйте придумать какую-нибудь другую форму листа, при которой
леное вещество лучше выставлялось бы на свѣтъ, чѣмъ въ плоскихъ
стьяхъ. Я увѣренъ, что вы ничего не придумаете. Можетъ-быть, вы
когда и не спрашивали себя, почему листъ именно такой формы. Но
просъ этотъ очень интересенъ, и отвѣтомъ на него будетъ то, что
льзя придумать никакой другой формы, которая была бы такъ полезна.

то дѣлаетъ солнечный свѣтъ съ зеленымъ веществомъ?

Листъ долженъ предоставлять возможно больше хлорофилла воз-
жно большему количеству солнечныхъ лучей, и онъ выполняетъ
ою задачу прекрасно. Разумѣется, всякій листъ долженъ имѣть двѣ
ороны, и если одна сторона выставлена на солнце, то другая должна
таваться въ тѣни. Но листья обыкновенно бываютъ такъ тонки, что
лнечный свѣтъ можетъ проходить насквозь, и такимъ образомъ ни
дна капля зеленаго вещества не остается безъ освѣщенія солнцемъ.

Иногда, если листья очень толсты, вы найдете, что очень неболь-
ое количество хлорофилла остается безъ дѣйствія, потому что въ
кихъ случаяхъ почти все это зеленое вещество собирается на верх-
ей сторонѣ листа, которая тогда имѣетъ видъ темно-зеленой; а если
ы перевернете листъ, то вы увидите, что нижняя сторона совсѣмъ
лѣдная. Зеленое вещество безполезно, если оно не можетъ полу-
ть солнечнаго свѣта. Вы видите, какъ различныя вещи хорошо при-
особляются другъ къ другу: хлорофиллъ, зеленое вещество растеній,

прежде всего производится солнцемъ, но создается онъ тогда, когда солнечный лучъ касается листа, именно—тамъ, гдѣ растенію полезно.

Теперь мы перейдемъ къ болѣе трудному вопросу. Мы признали, что зеленое вещество растеній что-то дѣлаетъ посредствомъ солнечнаго свѣта, или, лучше сказать, солнечный свѣтъ что-то дѣлаетъ посредствомъ зеленаго вещества. Что же это такое?

Какимъ образомъ растеніе питается воздухомъ.

Въ этой главѣ идетъ продолженіе о томъ, какъ растеніе питается воздухомъ. Никто изъ насъ не можетъ жить безъ воздуха, но мы только дышимъ воздухомъ. Великая же тайна растенія состоитъ въ томъ, что оно можетъ питаться воздухомъ и жить имъ. Зеленое вещество растенія создано солнечнымъ свѣтомъ; оно образуется въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ солнечный свѣтъ касается листа, а когда зеленое вещество уже образовалось, то оно, при помощи солнечнаго свѣта, производитъ замѣчательную вещь. Оно беретъ находящійся въ воздухѣ углекислый газъ и разлагаетъ его на два тѣла, — на углеродъ и кислородъ. Углекислый газъ есть ядъ для насъ, но растеніе разлагаетъ его и обращаетъ въ пищу не только для самого себя, но и для насъ. Это творитъ растеніе при помощи солнечнаго свѣта, и это, можетъ-быть, и есть самое совершенное использованіе силы въ мірѣ.

Если мы вернемся назадъ къ тому, что мы говорили о дыханіи растеній, то мы вспомнимъ, что растеніе окружено воздухомъ. Мы видѣли, что этотъ воздухъ содержитъ кислородъ, представляющій собой газъ, но онъ содержитъ также и много другихъ газовъ, потому что воздухъ, которымъ мы дышимъ, есть смѣсь газовъ. Растенія такъ же, какъ и животныя, дышатъ воздухомъ, но всѣ зеленыя растенія дѣлаютъ также и то, чего животныя не могутъ дѣлать,—они питаются воздухомъ. Интересно, что газъ, который растенія, такъ сказать, ѣдятъ, есть тотъ же самый, который растенія выдѣляютъ при дыханіи, то-есть углекислый газъ. Мы уже видѣли, что этотъ углекислый газъ состоитъ изъ двухъ частей — изъ углерода и кислорода. Углеродъ же важенъ не только потому, что онъ образуетъ алмазы, уголь и карандаши, но также и потому, что онъ составляетъ необходимую часть питанія живыхъ существъ какъ растеній, такъ и животныхъ.

Во всей атмосферѣ содержится небольшое количество углекислаго газа, который образовался изъ углерода и кислорода. Что касается до

ивотныхъ, онъ — ядъ для нихъ. Если онъ накопляется въ воз-
хѣ, то мы умираемъ. Одной изъ трудностей нашей жизни въ
омахъ является поддерживаніе въ нихъ свѣжаго воздуха, то-есть
абота о томъ, чтобы въ нихъ не скоплялось слишкомъ много угле-
ислаго газа.

Но это вещество, являющееся ядомъ для насъ и для всѣхъ живот-
ыхъ, представляетъ собой пищу для растеній. Если бы его не было, то
е было бы никакихъ растеній, а поэтому и никакихъ животныхъ.
На этомъ примѣрѣ мы видимъ зависимость всѣхъ живыхъ существъ
ругъ отъ друга.

Теперь передъ нами важный вопросъ: какимъ же образомъ ра-
теніе образуетъ для себя пищу изъ этого газа? Самъ по себѣ этотъ
азъ не можетъ приносить пользы растенію такъ же, какъ и намъ. Мы
же видѣли, что растеніе выдѣляетъ его при дыханіи совершенно такъ
же, какъ и мы, и принятіе его обратно такимъ, какъ онъ есть, не-
омнѣнно, убило бы растеніе такъ же, какъ оно убило бы и насъ,
сли бы мы продолжали все время дышать тѣмъ, что мы выдохнули,
ли что выдохнули другіе. Единственный способъ, какимъ растеніе
ожетъ получать пищу изъ углекислаго газа, это разложеніе его на
оставляющія его два вещества,—на углеродъ и кислородъ, при чемъ
но удерживаетъ углеродъ, являющійся хорошей пищей для растенія,
отдаетъ кислородъ атмосферѣ. Это дѣйствіе, какъ вы видите, совер-
ленно противоположно дыханію. Растеніе производитъ это дѣйствіе
олько при дневномъ свѣтѣ, потому что вся сила растенія зависитъ
тъ солнца. Дышитъ же растеніе все время, но главнымъ образомъ
ночью. Однако дыханіе его очень медленно, и потому въ общемъ
растеніе беретъ изъ воздуха гораздо больше углерода, чѣмъ отдаетъ
го воздуху, беретъ и превращаетъ этотъ углеродъ въ свое собственное
тѣло. Въ этомъ заключается причина роста растенія. Растеніе растетъ
всю свою жизнь, тогда какъ мальчики и дѣвочки, какъ всѣмъ намъ
извѣстно, растутъ только въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, и затѣмъ
ростъ ихъ останавливается.

Въ этомъ и состоитъ одно изъ главныхъ различій между растеніями
и животными. Оно цѣликомъ зависитъ отъ удивительной способности
растенія воспринимать изъ воздуха углекислый газъ, разлагать его на
углеродъ и кислородъ, отдавать кислородъ воздуху и превращать угле-
родъ въ свое собственное тѣло. Всякое зеленое растеніе дѣлаетъ это
въ теченіе всей своей жизни столько часовъ въ сутки, сколько свѣтитъ
на небѣ солнце. Превращая углеродъ въ свое собственное тѣло, расте-

ніе связываетъ его съ различными другими веществами, и тѣмъ самымъ образуетъ такія вещества, которыми могутъ питаться животныя, а также и мы сами.

Самое важное, что намъ извѣстно о растеніяхъ.

Всѣмъ животнымъ, подобно растеніямъ, требуется углеродъ, но если бы для полученія необходимаго намъ углерода намъ были бы предоставлены только углекислый газъ атмосферы, сотни пудовъ угля въ каменноугольныхъ шахтахъ, сотни пудовъ графита или даже милліоны фунтовъ драгоцѣнныхъ алмазовъ, — то въ нѣсколько сутокъ мы умерли бы отъ истощенія. Тутъ было бы достаточно угля, чтобы поддержать жизнь многихъ тысячъ живыхъ существъ, если бы только можно было имъ воспользоваться. Мы походили бы на безумнаго короля въ сказкѣ, который пожелалъ, чтобы все кругомъ него превращалось въ золото. Его желаніе исполнилось, но онъ не получилъ никакой пользы, потому что человѣкъ не можетъ питаться золотомъ. Такъ же и животныя, которымъ необходимъ углеродъ для жизни, не могутъ питаться ни алмазами ни углекислымъ газомъ воздуха. И въ высшей степени важная роль зеленыхъ растеній состоитъ въ томъ, что они берутъ углеродъ изъ углекислаго газа воздуха, питаются имъ и превращаютъ его въ свои собственныя тѣла, а затѣмъ предоставляютъ эти тѣла въ пищу всему животному міру, включая и насъ самихъ.

Замѣчательная работа, производимая зеленымъ веществомъ растеній.

Что же дѣлаетъ зеленое вещество? Посмотримъ поближе, въ чемъ состоитъ его работа. Углекислый газъ, какъ мы уже видѣли, состоитъ изъ углерода и кислорода. Эти два вещества очень тѣсно соединены въ немъ. Они соединены въ немъ такъ прочно, что для того, чтобы раздѣлить ихъ, требуется очень большая и правильно направленная сила. Кромѣ того, если вы недостаточно внимательны, эти вещества послѣ своего раздѣленія сейчасъ же снова соединяются между собой прежде чѣмъ вы успѣваете это замѣтить. Совсѣмъ недавно, не раньше чѣмъ теперешніе взрослые люди были дѣтьми, люди научились съ большими трудностями и издержками отдѣлять другъ отъ друга углеродъ и кислородъ въ углекисломъ газѣ. Но если бы они были зелеными листьями, то все было бы совершенно иначе.

Какимъ образомъ растеніе пользуется самой большой силой въ мірѣ.

Въ мірѣ нѣтъ больше силы, какъ сила солнечнаго свѣта. Растеніе знаетъ это, знаютъ и люди. Такимъ образомъ, пытаясь отдѣлить углеродъ отъ кислорода, люди, естественно, пользуются силой солнечнаго свѣта для того, чтобы побѣдить ту силу, съ помощью которой кислородъ и углеродъ держатся вмѣстѣ. И, разумѣется, люди не хуже зеленаго листа умѣютъ пользоваться солнечнымъ свѣтомъ, а даже лучше. Они могутъ скапливать его и превращать его въ другія силы. Между двумя ударами часового маятника листъ получаетъ только очень небольшое количество солнечнаго свѣта, даже въ самые яркіе дни лѣтомъ, въ самыхъ жаркихъ странахъ, гдѣ солнце освѣщаетъ прямыми лучами. Люди же могутъ скапливать солнечный свѣтъ самыми различными путями, такъ что между двумя ударами маятника они могутъ использовать въ милліонъ разъ больше солнечнаго свѣта, чѣмъ какой-нибудь листъ получитъ въ теченіе всей своей жизни.

Солнечный свѣтъ льющійся на растеніе, есть сила, вызывающая его ростъ.

Но недостаточно только обладать силой,—вы должны также умѣть пользоваться ею, или правильно примѣнять и направлять ее. Если сила какой-нибудь паровой машины примѣнена правильно, то паровая машина можетъ тащить цѣлый поѣздъ или перевозить черезъ океанъ большой корабль. Если же сила ея примѣнена неправильно, то она можетъ убить тысячи людей. Эта разница между обладаніемъ силой и правильнымъ ея пользованіемъ всегда справедлива. Въ сущности это одна изъ самыхъ важныхъ истинъ въ мірѣ.

Деньги есть сила, и съ ними можно многое сдѣлать. Съ достаточнымъ количествомъ денегъ можно ежегодно сохранять цѣлые милліоны жизней. Но мы всѣ хорошо знаемъ, что недостаточно только имѣть деньги, чтобы правильно пользоваться ими. Мы должны еще знать, какъ пользоваться ими и какъ употреблять ихъ правильно.

Многіе обладаютъ большимъ количествомъ денегъ. Однако все, что они дѣлаютъ, состоитъ въ томъ, что они разрушаютъ свое собственное здоровье и дѣлаютъ несчастными цѣлыя тысячи людей. Затѣмъ еще,— даровитость есть тоже сила; но сила эта не стоитъ ничего, если ее не примѣнять правильно. Одинъ изъ самыхъ даровитыхъ людей на свѣтѣ былъ Наполеонъ. Даровитость его была такъ велика, что если бы ее правильно направить, то она могла бы сдѣлать міръ много счастливѣе. Но онъ не умѣлъ правильно употреблять свою даровитость или силу, и потому послужилъ причиной смерти, по крайней мѣрѣ, восьми милліонамъ мужчинъ, женщинъ и дѣтей, разрушилъ благосостояніе еще большаго количества людей и послѣ всего этого самъ умеръ несчастнымъ. Такова разница между обладаніемъ силой и умѣньемъ правильно ею пользоваться.

Вернемся же теперь къ зеленому листу, о которомъ мы говорили. Солнечный свѣтъ, льющійся на него, есть его сила. Люди послѣ долгихъ приготовленій могутъ собрать гораздо больше силы, чѣмъ получаетъ ея зеленый листъ, но они не умѣютъ примѣнять ее, и поэтому они не могутъ дѣлать того, что дѣлаетъ зеленый листъ. Зеленое вещество въ зеленомъ листѣ дѣлаетъ его способнымъ примѣнять немедленно же къ дѣлу весь получаемый имъ солнечный свѣтъ. А дѣло это состоитъ въ томъ, чтобы разлагать углекислый газъ атмосферы на углеродъ и кислородъ и удерживать углеродъ для потребностей растенія. Все это дѣлается безъ всякаго шума, безъ всякихъ машинъ или какихъ-либо приспособленій, безъ большого жара, безъ всякаго опустошенія, не причиняя никому ни печали ни слезъ.

Во всемъ нашемъ удивительномъ мірѣ я не могу указать ни одного болѣе совершеннаго способа употребленія силы. Это—не только лучшій способъ, онъ совершенный, и безъ него вся наша прославленная земля со всѣми ея чудесами — деревьями, рыбами, птицами и человѣкомъ, была бы мертва, какъ кусокъ камня. Итакъ, въ слѣдующій разъ, когда вы выбѣжите въ садъ, поклонитесь солнцу, которое свѣтитъ надъ вашей головой, и травѣ, растущей у васъ подъ ногами. Правда, вы гораздо удивительнѣе и выше всякой травы, которая только тѣмъ и замѣчательна. что дѣлаетъ возможнымъ существованіе такихъ дѣтей, какъ вы. Тѣмъ не менѣе, кто осмѣлится отрицать, что мы должны чувствовать къ травѣ удивленіе, любовь и уваженіе?

Какимъ образомъ жизнь появилась изъ моря.

Жизнь началась въ морѣ. Мы видѣли, что для поддержанія жизни всѣхъ живыхъ существъ нужна пища. А пока не образовались моря, совсѣмъ не могло быть пищи, потому что всѣмъ живымъ существамъ нужна вода, безъ которой ничто въ мірѣ не можетъ жить. Большіе океаны, покрывающіе около трехъ четвертей земного шара, полны жизни. Дно моря все покрыто живыми существами, вырастающими и умирающими вдали отъ человѣческаго взора. Но все-таки высшая жизнь не могла развиться глубоко въ морѣ, потому что для нея нуженъ кислородъ, а кислорода въ морѣ очень мало. Первыя живыя существа на сушѣ должны были выплыть на берегъ при помощи, можетъ-быть, луны, производящей приливы. И жизнь, выносимая на берегъ однимъ приливомъ и уносимая другимъ, могла постепенно приспособиться къ сушѣ, безъ всякихъ внезапныхъ перемѣнъ. На сушѣ живыя существа нашли въ изобиліі кислородъ, необходимый для дальнѣйшаго прогресса жизни.

Мы знаемъ навѣрное, что было время въ исторіи Земли, когда на ней совсѣмъ не было жизни. Мы это знаемъ потому, что, какъ мы видѣли въ другой части этой книги, Земля была нѣкогда слишкомъ горяча для всякаго живого существа. Общую исторію жизни, которая ведетъ насъ и къ исторіи нашей собственной жизни, мы должны начать съ самаго начала: съ того времени, когда жизнь впервые появилась на Землѣ. И я думаю, что эта исторія будетъ для насъ очень интересной.

Прежде всего мы разсмотримъ, что нужно для того, чтобы наша жизнь, могла существовать. Мы знаемъ, что всѣ живыя существа должны имѣть пищу. Мы знаемъ также, что всѣмъ животнымъ, большимъ и маленькимъ, требуется помощь растеній въ приготовленіи этой пищи, растенія могутъ пользоваться простыми веществами, беря ихъ изъ воздуха, воды и земли. Несомнѣнно, слѣдовательно, что растенія появились первыми. И если бы дѣло зависѣло только отъ пищи, то растенія могли бы появиться еще раньше чѣмъ въ дѣйствительности, потому что тѣ простыя вещества, которыя имъ были нужны, давно уже были на землѣ. Но имъ требовалась еще одна вещь, которой до тѣхъ поръ еще не было; и эта самая важная вещь была обыкновенная вода.

Чтобы выяснить себѣ это, мы должны припомнить, что вода можетъ быть въ трехъ состояніяхъ. Когда она въ жидкомъ состояніи, мы такъ и зовемъ ее водой. Если мы сильно охладимъ ее и превра-

тимъ въ твердое тѣло, мы называемъ ее льдомъ, а между тѣмъ это все та же вода. Съ другой же стороны, если мы будемъ кипятить ее въ котлѣ, то она выкипитъ и уйдетъ въ воздухъ въ видѣ газа, совершенно похожаго на другіе газы воздуха. Его нельзя видѣть, но, тѣмъ не менѣе, онъ имѣется въ воздухѣ. Это все та же будетъ вода, какъ и ледъ, только не жидкая, а газообразная.

Все это очень просто и всѣмъ вамъ давно извѣстно, хотя вы, можетъ-быть, до сихъ поръ и не думали объ этомъ. Тѣмъ не менѣе, это очень важно, потому что, если вода въ сильно подогрѣтомъ состояніи не жидкое, а газообразное тѣло, то значитъ, нѣкогда вся вода на землѣ была въ видѣ газа. Въ этомъ нѣтъ никакого сомнѣнія. Сколько времени была вода на землѣ въ видѣ газа—никому неизвѣстно; но мы вполнѣ убѣждены, что такъ было много-много вѣковъ. Внутри же всѣхъ живыхъ существъ должна быть жидкая вода. Гдѣ нѣтъ жидкой воды, тамъ нѣтъ и не можетъ быть жизни. Пока на землѣ не было жидкой воды, на ней не могло быть жизни, похожей на нашу.

Итакъ, по мѣрѣ того, какъ земля продолжала остывать, температура ея медленно понижалась, и, наконецъ, газообразная вода начала мѣстами становиться жидкой. Различіе между газообразной и жидкой водой не такъ уже велико, и вода постоянно билліоны разъ переходитъ изъ одного состоянія въ другое. Но, если дѣло касается жизни, то различіе это состоитъ въ слѣдующемъ: пока вода остается газомъ, современная жизнь невозможна, тамъ же, гдѣ она сдѣлалась жидкой, возможна.

Хотя мы и не знаемъ, что представляетъ собой въ сущности эта жизнь, но мы вполнѣ убѣждены, что она должна была возникнуть непремѣнно въ жидкой водѣ.

Почему современная жизнь должна была начаться впервые въ морѣ?

Я не говорю, что жизнь началась тотчасъ же, какъ только первыя капли жидкой воды начали падать сверху и наполнили собой углубленныя мѣста на землѣ. Могло пройти много времени, пока началась жизнь; но несомнѣнно то, что жизни не было и не могло быть, пока этого не случилось. Несомнѣнно также и то, что когда жизнь началась, то она началась въ водѣ.

Первый потокъ дождя, упавшій на землю, долженъ былъ состоять изъ горячей воды; и первыя лужи, образованныя имъ, были, слѣдовательно, тоже слишкомъ горячи для современныхъ живыхъ существъ.

Хотя жизнь можетъ и должна существовать въ жидкой водѣ, но вода эта не должна быть слишкомъ горяча. Кипящая вода убиваетъ всѣ живыя существа. Но по мѣрѣ того, какъ земля охлаждалась, вода въ лужахъ и озерахъ становилась тоже холоднѣе. Можетъ-быть, въ это время на землѣ было уже столько жидкой воды, что образовались не только лужи и озера, но также моря и океаны.

Такъ, одинъ изъ первыхъ, занимавшихся этимъ вопросомъ, великій французскій ученый Бюффонъ высказалъ мысль, что, вѣроятно, жизнь началась въ морѣ гдѣ-нибудь около сѣвернаго или южнаго полюса. Вода въ этихъ частяхъ земного шара, не получающихъ столько солнечнаго свѣта и жара, сколько остальная земля, должна была остыть раньше. И Бюффонъ былъ совершенно правъ. Жизнь появилась впервые тамъ, гдѣ вода уже достаточно остыла.

Живой коверъ на днѣ океана.

Жизнь началась въ морѣ, и въ настоящее время моря полны жизни. Мы не должны забывать этого; мы не должны также предполагать, что въ морѣ живутъ только рыбы да водоросли. Вода всѣхъ морей и океановъ, покрывающихъ гораздо больше половины всей поверхности земли, прямо кишитъ жизнью. Хотя много живыхъ существъ уже давно оставили море и вышли на берегъ, но мы не должны забывать того, что моря, гдѣ началась жизнь, и до сихъ поръ кипятъ жизнью. Мы должны помнить, что дно морей и океановъ густо покрыто, безъ всякаго перерыва, живыми существами, растущими и умирающими далеко отъ взора человѣка. Они образуютъ живой, непрерывный коверъ, а воды надъ нимъ кишатъ тысячами и сотнями тысячъ плавающихъ живыхъ существъ. Жизнь родилась въ океанѣ, и до сихъ поръ океанъ хранитъ и питаетъ большую часть живыхъ существъ нашей земли.

Первыя живыя созданія, появившіяся на землѣ.

Теперь мы попытаемся въ самыхъ краткихъ словахъ разсказать исторію различныхъ ступеней жизни на землѣ. И потому мы не будемъ здѣсь говорить, на что были похожи первыя и наиболѣе простыя живыя существа, а перейдемъ прямо къ исторіи. Припомнимъ только, что первыя живыя существа должны были быть растеніями, потому что тогда существовали только самыя простыя питательныя вещества.

которыми могутъ жить только растенія. Съ теченіемъ вѣковъ первыя живыя существа породили много другихъ, и нѣкоторыя изъ этихъ послѣднихъ во многихъ отношеніяхъ отличались отъ своихъ родителей, такъ что въ моряхъ появилось много различныхъ видовъ живыхъ существъ. Среди нихъ, конечно, были и первыя животныя.

Большая и замѣчательная перемѣна съ появленіемъ жизни на сушѣ.

Наконецъ рано или поздно должно было произойти нѣчто весьма важное. Живыя существа, рожденныя и вскормленныя въ морѣ и, подобно всѣмъ живымъ созданіямъ прошлаго и настоящаго, нуждающіяся въ водѣ для своей жизни, должны были, наконецъ, рѣшиться оставить море. Это было очень смѣлымъ и важнымъ шагомъ.

Можетъ-быть, нѣкоторыя изъ нихъ ушли изъ моря, взлетѣвъ въ воздухъ, но я не думаю, чтобы это было такъ. Это означало бы внезапную перемѣну жизни, очень трудный переходъ. Вѣроятнѣе всего произошло нѣчто другое, а именно: жизнь *вышла на берегъ*. Я говорю это такъ только ради простоты; но я убѣжденъ, что это важное событіе не произошло такъ просто, простымъ выплываніемъ на берегъ. Можетъ-быть, кто-нибудь изъ васъ догадается, какъ могъ совершиться этотъ переходъ изъ воды на сушу безъ всякихъ внезапныхъ перемѣнъ и безъ всякаго «обдумыванія» производящихъ этотъ переходъ созданій.

Какимъ образомъ луна могла помочь живымъ существамъ выйти на берегъ?

На помощь живымъ существамъ, какъ мнѣ кажется, должна была прійти луна, потому что отъ нея зависятъ приливы, а приливы, вѣроятно, и дали возможность живымъ существамъ выплыть на берегъ. Кажется, никто еще не приписывалъ такой большой роли приливамъ, но можно думать, что это было дѣйствительно такъ.

Приливы дѣлаютъ то, что не могъ бы сдѣлать никто другой. Они дѣлаютъ возможнымъ постепенный переходъ существъ изъ моря на сушу. И въ настоящее время мы знаемъ немало существъ, которыя живутъ у береговъ. Очень часто во время отливовъ имъ приходится оставаться безъ воды, пока не вернется приливъ. Развѣ нельзя представить себѣ, что, спустя болѣе или менѣе долгое время, они могли бы, такъ сказать, пріучиться совершенно оставаться безъ воды и жить уже на сушѣ? Разумѣется, я этимъ не хочу сказать, что они или какія-

либо иныя живыя существа могутъ обходиться безъ воды, потому что вся жизнь происходитъ въ водѣ, и хотя мы не можемъ жить въ морѣ, но тѣла наши болѣе, чѣмъ на три четверти, сами состоятъ изъ воды. Я хотѣлъ только сказать, что эти существа могли бы пріучиться жить, не будучи окружены водой. Этотъ переходъ изъ воды на сушу былъ, въ сущности, самымъ большимъ шагомъ, который жизнь когда-либо дѣлала съ самаго своего начала. И на это была, какъ мы увидимъ, своя причина.

Почему жизнь должна была перейти на сушу для своего развитія?

Въ чемъ же лежитъ причина того, что жизнь развивалась такъ слабо въ морѣ и такъ быстро на сушѣ? Прежде чѣмъ отвѣтить на этотъ вопросъ, разсмотримъ, какъ развивалась жизнь въ морѣ. Самыя высшія живыя существа моря, это — рыбы, но даже самыя развитыя и самыя большія изъ нихъ очень неразвиты. Тѣло ихъ холодно, подобно окружающей ихъ водѣ; врядъ ли онѣ обладаютъ какимъ-нибудь соображеніемъ, и я нисколько не сомнѣваюсь, что пока онѣ въ морѣ, развитіе ихъ не пойдетъ дальше.

Правда, существуютъ нѣкоторыя удивительныя созданія, въ родѣ китовъ и тюленей, у которыхъ кровь теплая, и которые живутъ въ морѣ. Однако, хотя они и очень похожи на рыбъ, но на самомъ дѣлѣ гораздо выше ихъ и гораздо позднѣе появились въ исторіи жизни. Но, несмотря на то, что они живутъ въ морѣ, *дышатъ они воздухомъ*, и даже китъ долженъ отъ времени до времени выходить на поверхность воды за новымъ запасомъ воздуха. Въ этомъ, мнѣ кажется, и заключается вся суть.

Какъ намъ извѣстно, всякое живое существо должно дышать или умереть, то-есть оно должно получить все новые и новые запасы газа, называемаго кислородомъ. Скорость, съ какой оно получаетъ и потребляетъ кислородъ, опредѣляетъ скорость, съ которой оно живетъ, и то количество работы, которое оно можетъ произвести въ теченіе своей жизни. Скорость же, съ которой оно получаетъ кислородъ, зависитъ, конечно, отъ количества требующагося ему кислорода.

Какимъ образомъ дыханіе жизни перенеслось на дно моря?

Хотя жизнь и началась въ морѣ и много вѣковъ продолжалась тамъ въ то время, какъ въ другихъ мѣстахъ ея еще не было, но она не могла развиться здѣсь больше, чѣмъ это допускало небольшое ко-

личество кислорода содержащееся въ водѣ. Это все равно, какъ если бы вы имѣли небольшое количество денегъ и не могли ниоткуда получить больше. Ясно, что вы съ ними могли бы сдѣлать очень немного. Живыя существа въ водѣ, изъ вѣка въ вѣкъ, все больше и больше учились дѣлать наилучшее употребленіе изъ кислорода. Но дальше извѣстныхъ предѣловъ они ничего уже не могли сдѣлать. Кислородъ въ морской водѣ, несмотря на свой небольшой запасъ, питаетъ множество живыхъ существъ, и весь этотъ кислородъ попалъ въ море изъ атмосферы. Такимъ образомъ поблизости отъ поверхности воды, по сосѣдству съ атмосферой въ ней имѣются довольно значительныя количества кислорода, а въ глубинѣ гораздо меньше. Предполагаютъ, что кислородъ, поддерживающій жизнь на днѣ глубокихъ океановъ, приносится туда потоками холодной воды, которые были близко къ поверхности океана въ холодныхъ областяхъ земного шара. Передвигаясь въ болѣе теплыя страны, холодная вода падаетъ все ниже и ниже, унося съ собой кислородъ необходимый, живымъ существамъ въ глубокихъ слояхъ.

Какъ постепенно перешли на сушу первыя живыя существа.

Если мы подумаемъ немного, то мы поймемъ, что больше всего кислорода должно находиться вблизи береговъ морей, такъ какъ здѣсь очень мелко, и, кромѣ того, приливы постоянно разбиваютъ воду на мелкія струи. И это, несомнѣнно, служитъ причиной тому, что въ такихъ водахъ и на прибрежныхъ скалахъ встрѣчается такъ много различныхъ живыхъ существъ. И тѣ существа, которыя уже привыкли къ избытку кислорода, въ концѣ-концовъ, окончательно перешли въ великій океанъ воздуха.

Итакъ, количество содержащагося въ водѣ кислорода, въ лучшемъ случаѣ, является очень ничтожной частью кислорода воздуха, а кислородъ воздуха составляетъ пятую часть всей атмосферы, такъ что разница между водой и воздухомъ въ этомъ отношеніи чрезвычайно велика.

Такимъ образомъ жизнь была богато вознаграждена за свой смѣлый переходъ изъ воды на сушу. Я не сомнѣваюсь, что сначала живыя существа пережили очень трудныя времена, потому что тѣ приспособленія, которыя были очень хороши для дыханія кислородомъ въ водѣ, оказались совершенно непригодными для дыханія въ воздухѣ

Это всѣмъ намъ хорошо извѣстно, такъ какъ мы знаемъ, что если вынуть изъ воды рыбу, то она умретъ; и хотя ее въ воздухѣ окружаетъ гораздо большее количество кислорода, чѣмъ въ водѣ, но умираетъ она, все-таки, отъ недостатка кислорода, то-есть задыхается. У ней, какъ вамъ извѣстно, нѣтъ легкихъ, но только такъ называемыя жабры, которыя приспособлены для принятія кислорода лишь изъ воды.

Какъ былъ сдѣланъ великій переходъ и жизнь начала быстро развиваться.

Итакъ, когда жизнь впервые появилась на сушѣ, ей нужно было изобрѣсти легкія, чтобы пользоваться кислородомъ воздуха. Безъ нихъ жизнь прекратилась бы подобно тому, какъ рыба умираетъ отъ недостатка кислорода среди безграничнаго количества его.

Однако, тѣмъ или инымъ путемъ, и эта великая трудность была превзойдена. И мы уже видѣли, какимъ образомъ приливы пришли на помощь живымъ существамъ, представляя имъ случай учиться дышать воздухомъ, когда приливъ спадаетъ. Такимъ образомъ, спустя долгое время и послѣ многихъ неудачъ, великій переходъ былъ сдѣланъ. И хотя еще много живыхъ существъ осталось въ водѣ и остается въ ней до сихъ поръ, но тѣмъ не менѣе всѣ высшія и самыя замѣчательныя формы въ исторіи жизни появились уже послѣ этого періода и являются формами сухопутной жизни. Къ этому вопросу мы и перейдемъ теперь.

ВСЕЛЕННАЯ.

ПРОЦЕССІЯ МІРОВЪ.

Рис. 1. Земля здѣсь представлена самымъ большимъ изъ шаровъ, несущихся кругомъ Солнца. Но это только потому, что она ближе всѣхъ къ зрителямъ, смотрящимъ въ углу картины. Повыше и подальше ея—Марсъ, потомъ Юпитеръ, а выше всѣхъ Сатурнъ, и всѣ они—такія же земли. А ближе всѣхъ къ Солнцу, у лѣваго края, лежитъ маленькая земля — Меркурій, подальше — Венера, у которой только часть освѣщена Солнцемъ, и она похожа на Луну. Луна же представлена внизу подъ Землей. Кругомъ звѣзды и кометы, а въ лѣвомъ углу въ самомъ верху—туманность Андромеды, такое же скопленіе звѣздъ, какъ и то, въ которомъ мы живемъ. Никто не видалъ такой картины, но она поможетъ вамъ понять, что будетъ написано въ этой книгѣ.

ЗЕМЛЯ и НЕБО.

Земля шаровидна.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

Земля, на которой мы живемъ, такъ велика, что мы не можемъ увидѣть ее всю сразу. Она сдѣлалась тѣмъ, чѣмъ она является въ настоящее время, въ теченіе многихъ милліоновъ лѣтъ. Земля является только однимъ изъ многихъ, многихъ міровъ, изъ которыхъ нѣкоторые гораздо больше Земли, и всѣ несутся въ пространствѣ какъ мячи, брошенные въ воздухъ. Луна нѣкогда была частью Земли, до того, какъ она отдѣлилась отъ нея. Что же намъ извѣстно о всѣхъ этихъ мірахъ? Какъ они образовались? Представляетъ ли собой каждая звѣзда солнце, подобное нашему Солнцу, и играютъ ли тамъ дѣти въ мячъ, какъ на нашей Землѣ, обращающейся вокругъ Солнца? Какъ Луна отдѣлилась отъ Земли? Какъ Солнце даруетъ намъ жизнь и тепло? Мы задаемъ себѣ всѣ эти вопросы, при мысли о великой Вселенной, въ которой мы живемъ. Съ теченіемъ времени мы узнаемъ о ней все больше и больше. Здѣсь же мы познакомимся съ тѣмъ, что пока стало извѣстно людямъ объ этихъ удивительныхъ явленіяхъ.

Огромный шаръ, на которомъ мы живемъ.

На днѣ морскомъ находятся живыя существа, которыя не знаютъ, что такое свѣтъ, которыя всегда живутъ въ темнотѣ. У нихъ нѣтъ ни глазъ ни ушей, они только могутъ ощущать кое-что; этимъ низшимъ существамъ міръ представляется двоякимъ: онъ раздѣляется для нихъ на съѣдобныя и несъѣдобныя вещества. Для нихъ не существуетъ ни дня ни ночи; для нихъ нѣтъ Солнца, Луны, звѣздъ, временъ года, нѣтъ звуковъ, нѣтъ красоты. Они даже не знаютъ, что, кромѣ нихъ, существуютъ и другія живыя существа.

Такъ чувствовалъ бы себя ребенокъ, которому пришлось бы провести всю жизнь въ темнотѣ въ постели, не видя и не слыша ничего, зная только одну перемѣну въ жизни, а именно—есть ли у него что-нибудь во

рту или нѣтъ. Никто изъ насъ не пожелалъ бы жить такой жизнью, хотя есть люди, которымъ живется немногимъ лучше.

Чѣмъ отличается наша жизнь отъ жизни такихъ существъ? У насъ есть нѣсколько чувствъ, или «дверей познанія», какъ древніе называли ихъ. Нѣкоторыя изъ нихъ не имѣютъ большого значенія для познанія міра, какъ, напримѣръ, вкусъ и обоняніе. Даже осязаніе не особенно важно для человѣка. То же самое можно сказать и о чувствѣ холода и тепла. Но мы обладаемъ замѣчательнымъ чувствомъ, чувствомъ слуха, благодаря которому мы достигаемъ многихъ разнообразныхъ знаній и постигаемъ красоту музыки, пѣнія птицъ, прибоя волнъ и узнаемъ голоса нашихъ друзей. Однако еще гораздо болѣе важными «дверьми познанія» является зрѣніе. При помощи зрѣнія мы узнаемъ безконечное множество удивительныхъ явленій. Зрѣніе показываетъ намъ землю и небесный сводъ надъ нами, Солнце, Луну, звѣзды, падающія звѣздочки, заходъ и восходъ Солнца; оно показываетъ намъ наше собственное тѣло и нашихъ друзей, и цѣлую массу различныхъ живыхъ существъ. Зрѣніе говоритъ намъ о томъ, что время раздѣляется на дни и ночи. Чудесныя ощущенія зрѣнія сообщаютъ намъ также о перемѣнахъ, которыя приходятъ и уходятъ не такъ скоро, но которыя все-таки неизмѣнно слѣдуютъ въ извѣстномъ порядкѣ, вѣчно проходятъ мимо насъ и вѣчно снова возвращаются.

Вѣчныя великія перемѣны.

Вотъ нѣкоторыя изъ нихъ. Послѣ нѣсколькихъ мѣсяцевъ холода, снѣга и льда къ намъ возвращается весна. Дни становятся длиннѣе, на деревьяхъ и на кустахъ показываются молодыя почки, птицы поютъ громче, земля надѣваетъ новый, зеленый нарядъ. Воздухъ становится теплымъ. Солнце грѣетъ жарче, и весну смѣняетъ лѣто. Но каждый знаетъ, что и лѣто длится не вѣчно: нѣтъ такого мудреца, который могъ бы придумать способъ удержать его у насъ навсегда. Колосья наливаются зерномъ, наступаетъ время жатвы, и начинается осень. Листья желтѣютъ, вянутъ цвѣты. За осенью слѣдуетъ зима со своими холодами, со снѣгомъ. Но затѣмъ снова наступаетъ весна, снова начинаютъ зеленѣть деревья и расцвѣтать цвѣты, казавшіеся намъ умершими. Они на самомъ дѣлѣ не умерли, они зимой тоже жили, но они спали, подчиняясь перемѣнамъ временъ года.

Эти перемѣны — вѣчны, онѣ продолжаются тысячелѣтіями, точно такъ же, какъ ночь слѣдуетъ за днемъ, и онѣ будутъ продолжаться еще тысячалѣтіями.

Живыя существа, находящіяся на днѣ морскомъ, ничего не знаютъ о нихъ, но мы о нихъ знаемъ, и мы сообразуемся съ этими перемѣнами, подобно деревьямъ и растеніямъ.

Лѣтомъ мы можемъ дѣлать то, чего мы не въ состояніи дѣлать зимой. Мы мѣняемъ нашу одежду; мы надѣваемъ болѣе легкую какъ разъ въ то время, когда деревья покрываются густой листвой, и мы надѣваемъ болѣе плотную одежду, когда листья деревьевъ опадаютъ.

Слѣдуетъ знать, отчего все это происходитъ.

Зрѣніе является самымъ цѣннымъ чувствомъ не только оттого, что оно гораздо больше другихъ чувствъ знакомитъ насъ съ землей, на которой мы живемъ, но еще и потому, что оно показываетъ намъ великій, прекрасный міръ, далеко за предѣлами земного шара.

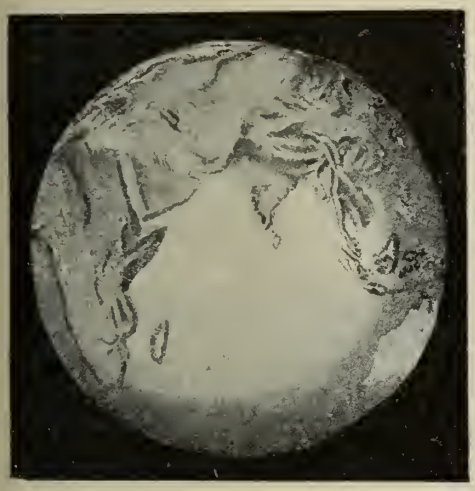


Рис. 2. Земля кругла, какъ шаръ, и это та ея сторона, которую называютъ Старымъ Свѣтомъ.

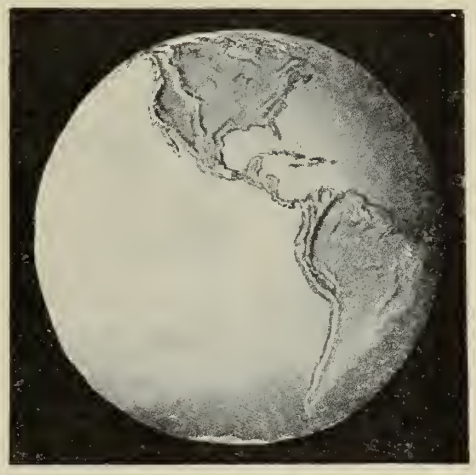


Рис. 3. А это обратная сторона Земли, которая называется Новымъ Свѣтомъ.

Одно изъ самыхъ удивительныхъ явленій въ мірѣ.

Всѣ наши чувства, вмѣстѣ взятыя, не могутъ ничего разсказать объ одномъ удивительномъ дѣлѣ,—о нашемъ интересѣ ко всему окружающему.

Насъ больше всего интересуетъ наша Земля (рис. 2 и 3), оттого что она наша, оттого что мы не можемъ покинуть ея, оттого что отъ нея зависитъ наша жизнь. Но, глядя на небо, мы все-таки приходимъ къ заключенію, что для насъ имѣютъ значеніе и предметы, которые очень далеко отъ Земли, которыхъ мы никогда не сможемъ достигнуть, до которыхъ никогда не сможемъ дотронуться.

Прежде всего, это — чудесное Солнце, которое грѣетъ насъ, даритъ намъ свѣтъ и тепло. Не будь Солнца, — не было бы жизни на Землѣ, не было бы и тѣхъ живыхъ существъ на днѣ моря, которыя никогда его не видятъ и не знаютъ объ его существованіи, не было бы и насъ самихъ, имѣющихъ возможность наблюдать его. Не менѣе интересна Луна, которая ночью освѣщаетъ Землю, интересны тысячи звѣздъ на небѣ. Намъ хочется знать, что онѣ изъ себя представляютъ.

Но если бы даже мы никогда и не глядѣли на небо, то мы все-таки натолкнулись бы на множество удивительныхъ явленій, и для того, чтобы понять ихъ, не хватило бы одной человѣческой жизни.

Мы еще не въ состояніи пока отвѣтить на всѣ возникающіе у насъ вопросы, но все-таки каждый отвѣтъ, котораго намъ удалось добиться, и каждый вопросъ, если только онъ поставленъ вполнѣ правильно, приносятъ намъ пользу и радуютъ насъ.

Открытія наукъ дѣлаютъ нашу жизнь счастливой и полезной. Въ нихъ однихъ разница между нашей жизнью и жалкой жизнью дикарей.

Конечно, есть дѣти и взрослые люди, которые живутъ, ничѣмъ не интересуясь, но это не есть *настоящая жизнь*. Если вы будете такъ жить, то ваша жизнь будетъ имѣть не бо́льшую цѣнность, чѣмъ прозябаніе простѣйшаго животнаго на днѣ моря, которое никогда ни о чемъ не думаетъ и даже не знаетъ о существованіи другихъ живыхъ существъ. Жизнь цѣнна только тогда, когда она ведетъ къ чему-нибудь болѣе высокому.

Наша человѣческая жизнь является очень сложной и возвышенной жизнью въ сравненіи съ жизнью другихъ существъ, и чѣмъ выше стоитъ она, тѣмъ больше намъ хочется знать и понимать. Мы сами съ тоской почувствовали бы это, если бы предъ нами внезапно закрылись всѣ наши «двери познанія» и если бы мы превратились въ тѣхъ морскихъ животныхъ, которыя живутъ въ темнотѣ.

Начало исторіи Земли.

Очень легко разсказать о томъ, что мы видѣли сами. Но очень трудно говорить о томъ, при чемъ насъ не было, о чемъ мы можемъ заключить только по тому, что мы застали уже потомъ.

Первые люди, пытавшіеся выяснить себѣ, что такое Земля, думали, что все, что они видятъ, не подлежитъ сомнѣнію. Имъ прежде всего казалось, что Земля плоская, хотя и съ горами и долинами. Горы и до-

ны представлялись имъ въ видѣ насыпей и рытвинъ скверно содержи-
го поля. Дѣйствительно, какъ бы далеко вы ни шли по Землѣ, ваша
лова всегда обращена *кверху*, ноги всегда *книзу*. Вы никогда не
йдете до ея края и не упадете съ нея. Ходить по Землѣ или даже
кать по ней въ поѣздѣ кажется совсѣмъ не то же самое, что ходить
а шарѣ, какъ это дѣлаютъ иногда фокусники въ циркѣ.

Поэтому люди и думали, что они имѣютъ дѣло съ чѣмъ-то пло-
имъ, прикрытымъ сверху голубымъ, стеклянным колпакомъ — не-
омъ.

Великая тайна подземнаго царства.

Затѣмъ люди узнали, что въ глубинѣ Земли жарко.

Какъ же они узнали объ этомъ?

Кое-гдѣ на поверхности Земли есть большія отверстія, находя-
ціяся обыкновенно на вершинахъ горъ. Эти горы имѣютъ особое на-
ваніе, съ которымъ мы должны познакомиться: ихъ называютъ *вул-
анами*, а ихъ отверстія—*кратерами*. Иногда внутри вулкана начи-
ается кипѣніе, онъ извергаетъ пепелъ и лаву, которые выбрасываются
аружу чрезъ отверстіе на вершинѣ его. Вещества, изверженныя вул-
аномъ, ужасно горячи, и вмѣстѣ съ ними изъ его отверстія выходитъ
чень много чернаго дыма. Такимъ образомъ, казалось очевиднымъ,
удто такъ называемый подземный міръ, то-есть часть, находящаяся
одъ поверхностью Земли, представляетъ собой раскаленное мѣсто, гдѣ,
думали, всегда горитъ огонь.

Такимъ образомъ, изъ того, что показывали глаза, создалось
въ древности представленіе о плоской Землѣ, на которой мы живемъ,
о сводчатомъ небѣ, прикрывающемъ ее, и о подземномъ огненномъ цар-
ствѣ въ глубинѣ Земли.

Всѣмъ казалось несомнѣннымъ, что Земля представляетъ собой
плоскій кругъ, а также казалось несомнѣннымъ и то, что Земля не
движется и стоитъ на мѣстѣ. Вѣдь мы не чувствуемъ, что Земля дви-
кется у насъ подъ ногами. Всѣмъ казалось также, что небесный сводъ
или всѣ свѣтила на немъ движутся. Вѣдь если мы смотримъ вверхъ
на звѣзды, то намъ кажется, будто онѣ каждую ночь поднимаются
съ одного края Земли и идутъ на небѣ по направленію отъ востока
къ западу.

И это все оказалось обманчивымъ.

Что люди думали о Солнцѣ.

Намъ легко увидѣть, что и съ Солнцемъ происходитъ то же самое, что со звѣздами. Въ опредѣленное время утромъ мы находимъ его на востокѣ, затѣмъ оно проходитъ черезъ небо и скрывается на западѣ. Въ прежнее время думали, что великое пламя Солнца еженочно гасится въ водахъ западныхъ морей, что оно затѣмъ таинственнымъ путемъ проходитъ чрезъ подземное царство и вновь зажигается на востокѣ на слѣдующее утро, снова начиная свой прежній путь. Но что бы ни происходило съ Солнцемъ ночью, во всякомъ случаѣ несомнѣннымъ казалось то, что оно утромъ вставало, поднималось высоко на небѣ и затѣмъ снова опускалось съ противоположной стороны. Утвержденіе, будто сама Земля движется, казалось настолько безразсуднымъ, что оно вызвало бы только смѣхъ.

Но вотъ, наконецъ, люди пришли къ убѣжденію, что Земля совсѣмъ не является плоскою. Нѣкоторые умные люди стали доказывать, что Земля не что иное, какъ огромный шаръ, на поверхности котораго мы живемъ. Многіе смѣялись и говорили: «Если бы Земля была шаромъ, то мы могли бы объѣхать ее кругомъ и вернуться къ тому же мѣсту, изъ котораго мы выѣхали». Это, конечно, было вѣрно. Но часть Земли, которая тогда была извѣстна людямъ, представляла собой лишь незначительную долю ея поверхности, за предѣлами которой ничего не было обслѣдовано. Поэтому и мысль о томъ, чтобы выѣхать изъ одного мѣста въ опредѣленномъ направленіи и ѣхать по прямой линіи до тѣхъ поръ, пока не вернешься къ тому же мѣсту, была еще не исполнима.

Можетъ ли человѣкъ скатиться съ Земли?

Кромѣ того, другіе люди говорили: «Совершенно невозможно, чтобы на противоположной половинѣ этого огромнаго шара могли жить люди, такъ какъ они должны были бы скатиться съ Земли». Если Земля, дѣйствительно, шаръ, говорили они, то люди, вышедшіе съ вершины его и идущіе слишкомъ далеко въ одномъ направленіи, скоро должны были бы соскользнуть съ этого шара. Поэтому всѣ думали сначала, что тѣ, которые утверждаютъ, будто Земля — шаръ, говорятъ глупости.

Но это не была глупость, потому что *верхъ и низъ* не находятся въ томъ же самомъ направленіи въ разныхъ мѣстахъ Земли. Даже

въ сосѣднемъ съ вами домѣ верхъ и низъ уже не въ томъ направленіи, какъ въ вашемъ, только разница тутъ такъ мала, что ее можно замѣтить лишь въ лучшія астрономическія трубы. По мѣрѣ того, какъ скашивается поверхность Земли, скашиваются и ея верхъ и низъ (рисунокъ 4).

Смѣлые ученые стали приводить одно доказательство за другимъ, что Земля шарообразна, такъ что подъ конецъ всѣхъ убѣдили въ томъ, что верхъ и низъ идутъ въ разномъ направленіи въ разныхъ странахъ, и что Земля—шаръ. Однимъ изъ лучшихъ доказательствъ такой формы Земли служило наблюденіе надъ кораблемъ, выплывающимъ въ море. Корабль плыветъ такъ, какъ если бы поверхность моря была поверхностью шара. Разсмотримъ это подробнѣе.

Рис. 4. Человѣкъ не можетъ упасть съ Земли потому, что его всегда тянетъ къ ней. Верхъ и низъ различны въ разныхъ мѣстахъ Земли. Никогда не будетъ такого большого человѣка, какъ изображенный здѣсь, въ четверть ширины Земли, но этотъ рисунокъ поможетъ намъ понять, что такое верхъ и низъ.

Предположимъ сначала, что море подобно плоскому вспаханному полю. Мы видѣли бы тогда, какъ корабль опускается и поднимается на гребни волнъ, какъ онъ становится все меньше и меньше, пока, наконецъ, не превратится въ маленькое пятнышко и не исчезнетъ совершенно изъ нашихъ глазъ. Однако на дѣлѣ это происходитъ совсѣмъ не такъ. Если мы будемъ наблюдать въ подзорную трубу, какъ корабль уплываетъ вдаль, то мы увидимъ, что онъ исчезаетъ изъ нашихъ глазъ совершенно своеобразнымъ образомъ. Прежде всего скрывается за поверхностью воды корпусъ судна, то-есть нижняя часть его, затѣмъ намъ кажется, будто корабль опускается все ниже и ниже, пока, наконецъ, мы не увидимъ изъ-за воды только верхушку самой высокой мачты, а затѣмъ исчезнетъ и она. Корабля совсѣмъ не будетъ видно за поверхностью воды еще въ то время, когда онъ достаточно близко отъ насъ для того, чтобы мы могли разглядѣть его въ подзорную трубу во всѣхъ подробностяхъ.

Теперь предположимъ, что корабль возвращается снова къ намъ. Что мы увидимъ? увидимъ ли мы сперва неясныя очертанія, которыя мало-по-малу становятся все отчетливѣе, подобно человѣку, котораго мы замѣчаемъ издали въ туманѣ? Нѣтъ, это происходитъ совсѣмъ не такъ. Въ подзорную трубу намъ кажется, будто корабль поднимается

Рис. 5.

Корабль не виденъ еще за выпуклостью моря.

Показалась труба корабля.

Показался верхъ корабля.

Показался весь корабль.

Онъ подходитъ ближе.

Онъ совсѣмъ близко.

по искривленной поверхности, такъ что мы сперва увидимъ вершины мачтъ (рис. 5), а затѣмъ только корпусъ корабля. Мы наблюдаемъ здѣсь совершенно то же самое, какъ если мы остановимся у подошвы закругленнаго холма. Пусть нашъ товарищъ будетъ подниматься по нему наверхъ, а затѣмъ станетъ спускаться съ него съ другой стороны. Въ концѣ

ы увидимъ только его голову, а затѣмъ и она исчезнетъ. Когда же ашъ товарищъ будетъ возвращаться къ намъ, взбираясь по тому же олму, то сперва появится его голова, а затѣмъ уже и тѣло и ноги. о же самое наблюдается и съ кораблемъ. Корабль, такъ сказать, гибаетъ Землю. Мы не можемъ видѣть его вдали въ подзорную трубу е по причинѣ малости его, а оттого, что сама поверхность закругленаго моря постепенно становится между нами и кораблемъ.

Первый человѣкъ, пытавшійся совершить кругосвѣтное плаваніе.

«Если Земля, — сказалъ одинъ отважный мореплаватель, — дѣйствительно представляетъ собою шаръ, а низъ, куда мы падаемъ, всегда направленъ къ центру этого шара, а не одинаковъ въ разныхъ странахъ, и если только на земномъ шарѣ достаточно воды, то мы можемъ совершить кругосвѣтное плаваніе. Мы выѣдемъ съ одного конца суши на самыхъ лучшихъ корабляхъ, съ большимъ запасомъ провіанта, и мы будемъ плыть впередъ въ одномъ направленіи все дальше и дальше, хотя бы мы и не видѣли ничего предъ собой, кромѣ воды. И если это правда, что Земля кругла, и если мы будемъ плыть достаточно долгое время, и если у насъ не истощится запасъ пищи, то мы объѣдемъ вокругъ земного шара и вернемся къ тому же мѣсту, откуда выѣхали, но съ противоположной стороны.

И вотъ онъ съ товарищами пустился въ плаваніе на самыхъ лучшихъ корабляхъ, онъ направилъ ихъ прямо на западъ. Провожавшіе его друзья и родственники, оставшіеся на берегу, рыдая прощались съ отважными моряками, думая, что они никогда не вернутся. Они выѣхали изъ страны, называемой Испаніей, которая въ то время была однимъ изъ самыхъ могущественныхъ и замѣчательныхъ государствъ въ мірѣ. Они плыли все дальше и дальше, и мы можемъ себѣ представить, какъ нѣкоторые матросы, не вѣрившіе въ шаровидность Земли, желали снова вернуться домой. Каждый день удалялъ ихъ все болѣе отъ ихъ родины, и каковъ долженъ былъ быть ихъ обратный путь?

Однако вернуться назадъ имъ было поздно. Каждый день ихъ предводитель смотрѣлъ вдаль, надѣясь увидѣть сушу, страну, которую еще никто не видѣлъ, на противоположной сторонѣ Испаніи, изъ которой онъ выѣхалъ. И вотъ, наконецъ, онъ почти что нашелъ то, чего искалъ. Это была небольшая полоса суши, только нѣсколько островковъ, но онъ думалъ, что и этого уже достаточно. Тамъ, гдѣ

есть острова, говорилъ онъ, навѣрное долженъ быть поблизости и материкъ.

Страны, которыя лежатъ на дальнемъ востокѣ отъ Европы, называются Индіей. Поэтому и наши мореплаватели, пустившіеся на западъ, достигнувъ новыхъ острововъ, подумали, что они, объѣхавъ кругомъ Землю и выѣхавъ съ запада на востокъ, доѣхали до самой Индіи. Вотъ почему они и назвали эти острова Западной Индіей. Они совсѣмъ не подозрѣвали, что еще не объѣхали всего земного шара, а совершили только четвертую часть всего пути. Но, тѣмъ не менѣе, они сдѣлали великое дѣло. Они направились на западъ моремъ и тамъ нашли новый материкъ.

Этимъ было положено начало великаго предпріятія. Ихъ примѣру вскорѣ послѣдовали другіе мореплаватели, такіе же отважные, какъ они, и, наконецъ, людямъ удалось объѣхать кругомъ и весь земной шаръ.

Тогда люди на дѣлѣ убѣдились въ томъ, что Земля не представляетъ собой плоскости.

Благодаря этимъ кругосвѣтнымъ плаваніямъ былъ открытъ такъ называемый Новый Свѣтъ (Америка), и это имѣло огромное значеніе для всей жизни людей.

А для науки самое важное было то, что теперь стало доказано опытомъ, разъ навсегда, что наша Земля представляетъ собой не что иное, какъ огромный шаръ.

Земля вертится и движется.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

Мы уже знаемъ, что Земля представляетъ собой огромный шаръ, теперь мы узнаемъ о томъ, что этотъ Земной шаръ вѣчно вращается. Если бы мы могли бросить въ воздухъ мячикъ такъ, чтобы онъ вращался, какъ волчокъ, и при этомъ носился бы безостановочно въ пространствѣ, то съ мячикомъ случилось бы то, что постоянно происходитъ съ нашей Землей. Намъ кажется, будто Земля стоитъ на мѣстѣ, но это только оттого, что она движется очень плавно. Въ дѣйствительности Земля летитъ быстрѣе самаго скораго поѣзда, но мы не чувствуемъ ея движенія, потому что все вокругъ насъ движется вмѣстѣ съ нею. Благодаря вращенію Земли вокругъ своей оси происходитъ смѣна дня и ночи. Солнце, на самомъ дѣлѣ, не встаетъ и не садится: это наша мѣстность на Землѣ поворачивается къ солнечному свѣту и отворачивается отъ него, а потому днемъ у насъ свѣтло, а ночью темно.

Когда намъ говорятъ, что Земля движется, то намъ хочется возразить, что мы этого совсѣмъ не чувствуемъ. Однако на это легко отвѣтить слѣдующее.

Когда мы находимся въ поѣздѣ на станціи желѣзной дороги, мы иногда совсѣмъ не можемъ опредѣлить, движется ли нашъ поѣздъ или нѣтъ, въ особенности когда по той же платформѣ рядомъ проходитъ другой поѣздъ. Иногда вамъ кажется, что вашъ поѣздъ движется, а сосѣдній стоитъ, а когда сосѣдній поѣздъ проѣдетъ мимо, то вы вдругъ убѣждаетесь въ томъ, что сами стоите на мѣстѣ. Движеніе другого поѣзда заставило васъ подумать, что вашъ поѣздъ двинулся. Значитъ, тотъ фактъ, что мы не чувствуемъ движенія Земли, еще не доказываетъ ея неподвижности. Когда вы ѣдете въ поѣздѣ, или въ лодкѣ, или летите въ воздушномъ шарѣ, то только двоякимъ путемъ вы можете узнать, находитесь ли вы въ движеніи или нѣтъ:

1. Вы можете чувствовать, что вы движетесь.

2. Вы можете наблюдать движеніе окружающихъ васъ предметовъ.

Мы не чувствуемъ подъ собой движенія Земли только потому, что ея движеніе такое плавное. Когда вы находитесь въ каютѣ большого парохода, вы точно такъ же не можете сказать, движется ли онъ или нѣтъ, конечно, когда море спокойно. Когда вы закрываете глаза на воздушномъ шарѣ, вы не чувствуете, что шаръ движется, иногда вы даже не можете сказать этого и съ открытыми глазами. Когда же мы, сидя въ конкѣ, чувствуемъ, что онъ подъ нами движется, то это происходитъ потому, что ея движеніе неровное и даетъ толчки. Каждый разъ, когда конка вдругъ замедляетъ движеніе, наше тѣло продолжаетъ двигаться въ прежнемъ направленіи, и мы ощущаемъ порывъ впередъ. Когда же движеніе конки вдругъ ускоряется, ваше тѣло остается еще немного позади, и вы ощущаете порывъ назадъ. Такимъ образомъ, даже закрывъ глаза, вы знаете, что конка не стоитъ на мѣстѣ.

Чѣмъ плавнѣе движеніе, тѣмъ меньше мы его ощущаемъ. Движеніе воздушнаго шара, наиболѣе плавное, совсѣмъ не чувствуется. Но еще плавнѣе движется наша Земля, на которой мы летимъ всегда, независимо отъ того, находимся ли мы на пароходѣ, гуляемъ ли на улицѣ или поднимаемся на воздушномъ шарѣ. Лучшимъ доказательствомъ того, что Земля движется такъ плавно, является то, что еще ни одинъ человѣкъ не почувствовалъ ея движенія.

Иногда часть земной поверхности приходитъ въ движеніе, и тогда люди это чувствуютъ. Это явленіе называется землетрясеніемъ и не имѣетъ ничего общаго съ обычнымъ вращеніемъ Земли.

Что бы случилось, если бы Земля вдругъ остановилась, какъ останавливается конка, какъ останавливается рука, бросившая въ воздухъ мячъ? Когда конка останавливается, всѣ пассажиры ощущаютъ сильный порывъ движенія впередъ. Когда вы съ размаху бросаете въ воздухъ мячъ, ваша рука также сообщаетъ ему движеніе впередъ. Земля движется съ такой скоростью, что если бы она внезапно остановилась, то всѣ предметы, свободно летящіе въ ея воздухѣ, и всѣ предметы, укрѣпленные къ Землѣ, были бы сброшены съ нея, расплескалась бы вся вода океановъ, улетѣли бы въ небесное пространство всѣ рыбы, звѣри и люди, и были бы разрушены всѣ города и постройки.

Итакъ, если вы не чувствуете, что подъ вами движется Земля, то это еще не значитъ, что она неподвижна. Есть одинъ способъ узнать о движеніи незамѣтно перемѣщающихся предметовъ, а именно: вы должны наблюдать за предметами, находящимися кругомъ, и опредѣлить, мѣняютъ ли они свое положеніе. Люди вѣками думали, будто Солнце, Луна и звѣзды ежедневно обходятъ небесный сводъ. Они ошибались, какъ ошибается мальчикъ, сидя въ вагонѣ и думая, что другой поѣздъ движется въ то время, какъ на самомъ дѣлѣ движется его собственный поѣздъ. На самомъ дѣлѣ движется совсѣмъ не Солнце, а Земля. Мы говоримъ, что Солнце восходитъ и заходитъ, встаетъ и садится, и навѣрное люди еще вѣками будутъ такъ говорить, но это только видимость, которая не соотвѣтствуетъ дѣйствительности.

Если у васъ нѣтъ глобуса, небольшого шара, изображающаго Землю, то попросите вашихъ родителей купить его.

Очень пріятно имѣть большой глобусъ, но легко достать и дешевые маленькіе глобусы, величиною въ апельсинъ. Если у васъ будетъ такой глобусъ, то вамъ легко будетъ показать и объяснить вращеніе Земли

Земля постоянно совершаетъ, по крайней мѣрѣ, три различныхъ движенія. Первое движеніе Земли объясняетъ намъ, почему намъ кажется, будто Солнце каждое утро встаетъ на востокѣ и каждый вечеръ заходитъ на западѣ. Возьмите вашъ маленькій глобусъ или же, если у васъ нѣтъ глобуса, резиновый мячикъ или апельсинъ и держите его въ рукѣ напротивъ зажженной свѣчи въ темной комнатѣ. Одна сторона мяча, та, что ближе къ свѣчѣ, будетъ освѣщена, а противоположная сторона будетъ темная. Сдѣлайте чернильное пятно на вашемъ мячѣ и представьте себѣ, что это вашъ домъ. Держите мячъ такъ, чтобы чернильное пятно находилось *напротивъ свѣчи*, затѣмъ медленно вра-

щайте мячъ. При этомъ чернильное пятно также будетъ передвигаться, пока оно совсѣмъ уже не будетъ освѣщаться свѣчой. Затѣмъ, если вы будете продолжать вращать мячъ, то чернильное пятно снова очутится на освѣщенной сторонѣ мяча.

Свѣча представляетъ собой Солнце (рис. 6), и когда чернильное пятно находится прямо насупротивъ свѣчи, то это будетъ *полдень*. Затѣмъ, если вашъ мячъ, или земной шаръ, продолжаетъ вращаться, то чернильное пятно, или вашъ домъ, уходитъ изъ освѣщенія свѣчи, иначе говоря, Солнце въ вашей мѣстности заходитъ и наступаетъ ночь. За-

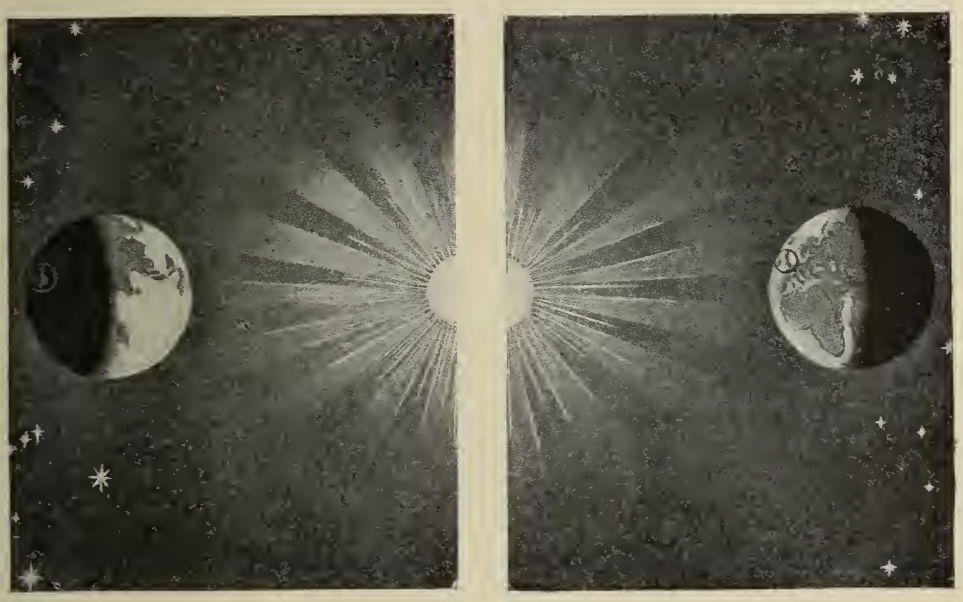


Рис. 6. Какъ Солнце освѣщаетъ Землю: на одной ея половинѣ день, на другой ночь.

тѣмъ пятно у васъ снова поворачивается въ ту сторону, гдѣ мячъ освѣщенъ, и если бы вы жили въ этомъ мѣстѣ, то вы сказали бы: «Солнце у насъ взошло».

Подумайте только, что бы случилось, если бы всегда былъ день или если бы вѣчно царила ночь? Если бы Земля не вращалась непрерывно, какъ волчокъ, одна половина ея всегда была бы освѣщена Солнцемъ, а на другой была бы вѣчная ночь.

Представьте себѣ, что Земля потихоньку остановилась бы лицомъ къ Солнцу съ нашей стороны. Тогда мы сказали бы: Солнце неподвижно стоитъ на небѣ. Въ облачный день въ обычное время зажгли бы фонари

на улицахъ, а люди говорили бы: «Какъ свѣтло сегодня вечеромъ! Что же случилось?» Совсѣмъ не было бы ночи, все время продолжался бы день. Не бросились ли бы на пароходы всѣ обитатели другого полушарія, гдѣ началась бы вѣчная ночь, чтобы скорѣе переѣхать на наше полушаріе и снова увидѣть Солнце? Я думаю, что они навѣрное сдѣлали бы это.

Но я также увѣренъ въ томъ, что вскорѣ и намъ захотѣлось бы посѣтить темную сторону земного шара, хотя бы на нѣкоторое время. Иначе легко можно было бы сойти съ ума отъ свѣта. Для насъ всего лучше, чтобы Земля продолжала вращаться, какъ она вращается теперь, чтобы мы могли бодрствовать днемъ и спать ночью.

Недавно я какъ разъ читалъ о пчелахъ, которыя прилежно работали въ теченіе всего дня, а затѣмъ собрались отдохнуть ночью послѣ своихъ трудовъ. Но кто-то зажегъ яркій электрическій фонарь, такой, какіе бываютъ на улицахъ, и въ ульѣ стало свѣтло, какъ днемъ. Пчелы снова принялись за работу, пока, наконецъ, не потушили электричества. Но вскорѣ взошло Солнце, и онѣ снова начали работать. Къ вечеру того же дня онѣ всѣ были до того переутомлены, что умерли отъ слабости. Самое естественное для пчелъ и для людей, живущихъ на большомъ вращающемся земномъ шарѣ, это — бодрствовать, когда та сторона шара, гдѣ они живутъ, поворачивается лицомъ къ Солнцу, и спать, когда она отворачивается отъ него.

Но вращеніе Земли, обусловливающее смѣну дня и ночи, отнюдь не является единственнымъ движеніемъ Земли. Вы вѣрно замѣтили, заводя волчокъ, что послѣдній иногда вращается вокругъ себя, стоя на одномъ мѣстѣ, иногда же передвигается по полу. Тогда онъ совершаетъ двоякаго рода движеніе: онъ вращается, такъ сказать, вокругъ себя самого и еще передвигается съ одного мѣста на другое. Земля напоминаетъ волчокъ. Вращаясь вокругъ себя, она въ то же время передвигается съ мѣста на мѣсто, какъ волчокъ на полу. Мы не чувствуемъ этого движенія, но оно наиболѣе важное, хотя слѣдствіемъ его являются не столь быстрыя перемѣны, какъ наши день и ночь, происходящія благодаря вращательному движенію Земли.

Что такое годъ?

Теперь намъ больше нечего спрашивать, на «чемъ» стоитъ Земля. Мы знаемъ, что Земля ни на чемъ не держится, а плаваетъ въ пространствѣ, безостановочно съ начала и до конца года. И она никогда не мо-

жетъ упасть, потому что въ пространствѣ, гдѣ она летаетъ, нѣтъ ни верха ни низа. Верхъ и низъ бываютъ только около поверхности Земли, да и то въ разныхъ ея мѣстахъ въ разномъ направленіи, и притомъ они еще вращаются вмѣстѣ съ Землей.

Годъ существуетъ въ самой природѣ, это не то, что недѣля. Намъ только кажется, что недѣля существуетъ, такъ какъ черезъ каждые семь дней повторяется воскресенье и другіе всѣ дни. Но мы могли бы предположить, что недѣля состоитъ только изъ трехъ, четырехъ или пяти дней. Съ давнихъ временъ привыкли люди называть недѣлей семь дней, и мы слѣдуемъ ихъ примѣру; однако недѣля—это выдумка людей, а день и ночь *естественное* дѣленіе. Годъ также представляетъ собой естественное дѣленіе времени потому, что онъ создается вторымъ движеніемъ Земли, похожимъ на движеніе волчка вдоль по полу.

Земля постоянно обращается вокругъ Солнца.

Земля при своемъ движеніи не приближается къ Солнцу и не удаляется отъ него; она всегда находится почти на одинаковомъ отъ Солнца разстояніи; и все-таки она постоянно движется вокругъ него. Это и значитъ, что Земля *обращается вокругъ Солнца.*

Если вы привяжете веревку къ шару и прикрѣпите другой конецъ ея къ свѣчѣ, то вы можете сдѣлать такъ, чтобы шаръ обращался вокругъ свѣчи, но будетъ трудно устроить это такъ, чтобы шаръ одновременно съ этимъ и вращался вокругъ себя. Если вы будете кружить шаръ вокругъ свѣчи, и если бы вамъ удалось устроить такъ, чтобы онъ въ то же время обернулся вокругъ себя $365^1/_4$ разъ, то вы увидѣли бы предъ собой то, что происходитъ съ Землей. Земля постоянно обращается вокругъ Солнца, и если бы вы сдѣлали какой-нибудь значокъ на какомъ-нибудь мѣстѣ въ пространствѣ, и подождали бы, пока Земля вернется въ эту точку, пройдя свой круговой путь вокругъ Солнца одинъ разъ, то время, которое понадобилось бы для этого путешествія, равнялось бы году, и въ теченіе этого путешествія Земля обернулась бы вокругъ себя 365 разъ съ четвертью. И для того, чтобы мы не забывали объ этой четверти, каждые четыре года у насъ бываетъ такъ называемый високосный годъ, въ которомъ считаютъ 366 дней, для чего въ февралѣ назначаютъ 29 дней вмѣсто 28-ми.

Солнце и его семья.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

Теперь мы знаемъ, что Земля есть шаръ и вращается въ пространствѣ вокругъ себя въ теченіе сутокъ, а кругомъ Солнца обращается въ теченіе одного года. Но Земля не всегда представляла собой твердый шаръ. Нѣкогда она была огромнымъ облакомъ, похожимъ по виду на увеличительное стекло. Это облако обращалось вокругъ того мѣста, гдѣ теперь Солнце, до тѣхъ поръ, пока не сжалось и не выдѣлило въ своемъ центрѣ твердое шаровидное ядро—нашу Землю. Вмѣстѣ съ нимъ и другія огромныя облака обращались вокругъ Солнца. Выдѣленныя ими ядра называютъ планетами, что означаетъ—странницы, потому что онѣ странствуютъ по видимому нами небу. Это—семья Солнца. Ближайшая изъ планетъ находится такъ недалеко отъ Солнца, что совершаетъ оборотъ вокругъ него въ теченіе только 88-ти дней, а дальнѣйшая планета такъ далеко отъ него, что за всѣ 1914 лѣтъ нашего лѣточисленія совершила всего 12 оборотовъ вокругъ Солнца. Вокругъ этихъ планетъ обращаются ихъ спутники, подобные Лунѣ, и, кромѣ того, много странныхъ меньшихъ свѣтилъ—кометъ—проносятся, обращаясь вокругъ Солнца въ пространствѣ между ними.

Теперь начнемъ исторію Земли сначала.

Мы уже знаемъ, что Земля не находится въ центрѣ мірозданія, а что она обращается вокругъ Солнца. Теперь мы прежде всего должны постараться узнать, что такое Солнце и почему оно заставляетъ Землю обращаться вокругъ себя. Откуда же явилось Солнце и Земля, и что они представляли изъ себя въ началѣ?

Мы уже знаемъ, что Земля, вращаясь, движется вокругъ Солнца, и, такимъ образомъ, Солнце является, такъ сказать, ея главой,—какъ бы отцомъ. Теперь мы должны узнать, есть ли у Земли еще сестры и братья. Мы находимъ, что они существуютъ. Нашимъ ближайшимъ небеснымъ сосѣдомъ является чудесная Луна, происхожденіе которой связано съ происхожденіемъ Земли. Мы видимъ на небѣ также цѣлый рядъ блестящихъ свѣтилъ, похожихъ на звѣзды, но они отличаются отъ обычныхъ звѣздъ, которыя мы видимъ, глядя на небо. Эти блестящія свѣтила — совсѣмъ не звѣзды, потому что они передвигаются на небѣ между дѣйствительными звѣздами, которыя находятся всегда почти въ тѣхъ же самыхъ положеніяхъ относительно другъ друга, почему ихъ и можно назвать «малоподвижными звѣздами». Тѣ звѣзды,

горыя передвигаются на небесномъ сводѣ между другими, въ древ-
сти назывались стра̀нницами; люди, давшіе имъ названіе, говорили
-гречески, и потому мы до сихъ поръ употребляемъ ихъ греческое
я, мы называемъ движущіяся по небу звѣздочки *планетами*, что
-гречески и означаетъ — стра̀нницы.

Когда мы говоримъ о странствованіи, мы часто имѣемъ въ виду
редвиженіе безъ опредѣленнаго, заранѣе намѣченнаго пути. Однако
ого нельзя сказать о планетахъ. Мы знаемъ, что всѣ рожденныя
ь Солнца планеты обращаются вокругъ него совсѣмъ какъ Земля
совершаютъ такіе же опредѣленные круговые пути. Вотъ почему
и можемъ говорить здѣсь о Солнцѣ и объ его семьѣ.

Мы должны представить себѣ Солнце въ видѣ огромнаго, добѣла
скаленнаго шара въ центрѣ нашего мѣста во Вселенной.

Вокругъ него изъ года въ годъ кружатся планеты. Земля со-
ѣмъ не самая большая изъ планетъ, и не самая малая, не самая
изкая къ Солнцу, и не самая далекая. Всѣ планеты обращаются во-
ругъ Солнца въ одномъ направленіи, онѣ идутъ по похожимъ другъ
друга путямъ, но, конечно, планеты, болѣе удаленныя отъ Солнца,
мъ Земля, должны будутъ пройти болѣе долгій путь, обращаясь
кругъ Солнца, чтобы снова вернуться на прежнее мѣсто. Длинный
ть отнимаетъ гораздо больше времени, чѣмъ короткій, и потому отъ
чала одного года до начала другого у нихъ проходитъ гораздо больше
емени, чѣмъ у насъ на Землѣ. Наша Земля можетъ совершить вокругъ
лнца болѣе ста шестидесяти оборотовъ, въ то время какъ наиболѣе
даленная отъ Солнца планета Нептунъ совершитъ только одинъ оборотъ
кругъ него.

Но все это для насъ пока не важно. Важно то, что наша Земля,
торая имѣетъ для насъ такое огромное значеніе, представляетъ со-
й одну изъ нѣсколькихъ планетъ, обращающихся вокругъ Солнца.
ю наше Солнце и ихъ Солнце. Эта великая семья называется солнеч-
й системой. Само собой разумѣется, что мы не можемъ разсказывать
происхожденіи Земли, не разсказавъ сначала о происхожденіи солнеч-
й системы.

То время, когда не было еще ни Земли ни Солнца.

Помните ли вы о томъ, что нѣкогда люди думали, будто Земля
вершенно плоская и стоитъ неподвижно, и будто надъ ней разсти-
ется хрустальнымъ сводомъ небо, а подъ нею находится подземное

царство?—Въ настоящее время мы знаемъ совсѣмъ другое, а имен
что Земля представляетъ собой шаръ, одинъ изъ многихъ шаро
носящихся непрерывно вокругъ Солнца.

Обратимся же къ началу разсказа о томъ, какъ образовалась З
мля. Вернемся къ тѣмъ временамъ, когда еще не было Земли, ко
еще не существовало Солнца и планетъ.

Мы говоримъ: «вернемся къ тѣмъ отдаленнымъ временамъ», п
тому что не можемъ сказать: «вернемся къ тѣмъ отдаленнымъ дням
такъ какъ тогда не могло быть дней, когда не было ни Солнца
Земли.

Мы произошли изъ большого облака.

Въ тѣ отдаленныя времена вмѣсто Солнца, Луны и Земли бы
только большое прозрачное облако (рис. 7) изъ какого-то первонача
наго вещества. Оно было гораздо больш
чѣмъ любое облако, которое вы ког
либо видѣли, много больше всего, что
знаемъ на Землѣ, много больше Земл
такъ что даже мудрѣйшій изъ мудрецо
не можетъ представить себѣ его въ свое
воображеніи. Однако оно все-таки су
ствовало. И, несмотря на свою огромн
величину, это было только облако, и
вѣрнѣе, скопленіе газовъ, и если бы
пожелали нарисовать его, то мы мог
бы только набросать его очертанія,
ничего больше.

Рис. 7. Круглое облако, изъ котораго произошла Земля.

*Въ этомъ огромномъ облакѣ нахо
лись первоначальныя вещества, изъ ко
рыхъ произошли другія, изъ друг
третьи, изъ третьихъ четвертыя и т
далѣе, пока изъ предпослѣднихъ не образовались и тѣ вещества,
которыхъ мы сдѣланы.*

Нѣкоторые люди думаютъ, что это облако было очень горячи
испускавшимъ свѣтъ и тепло, а нѣкоторые придерживаются т
мнѣнія, что оно было совсѣмъ не такое, что въ самомъ началѣ
облако не было ни свѣтящимся ни горячимъ, а, быть-можетъ, оч
холоднымъ.

Солнце и его семья. Огромные міры, летающіе въ небесахъ.

Но угадаете ли вы, что произошло потомъ? Изъ этого облака степенно произошли всѣ вещества, составляющія теперь Солнце, анеты, включая сюда и нашу Землю, и даже наше тѣло, и даже ъ предметъ, что сейчасъ лежитъ предъ вами и который вы назы-те книгой. Всѣ вещества или роды матеріи, какъ называютъ ихъ, оизошли изъ того огромнаго облака.

Но съ теченіемъ времени оно начало сжиматься. Въ этомъ мы жемъ быть увѣрены, потому что мы знаемъ, что каждая мельчай-я частица вещества во всемъ мірѣ стремится притянуть каждую дру-о частицу вещества, а всякое облако состоитъ изъ мельчайшихъ стичекъ, носящихся, какъ комары, безчисленнымъ роемъ. Представьте бѣ, что въ этомъ огромномъ облакѣ всѣ такія частицы стали притя-вать другъ друга. Тогда оно, конечно, сжалось, потому что внѣш-ı частицы притягивались внутрь всѣми остальными частицами и чѣмъ не оттягивались наружу.

Откуда произошли Солнце и Земля.

Теперь мы попытаемся узнать, откуда произошли Солнце и Земля, что они представляли собой въ самомъ началѣ. Прежде всего мы лжны разсмотрѣть братьевъ и сестеръ нашей Земли, то-есть тѣ не-сныя тѣла, которыя образовались раньше и позднѣе Земли изъ того облака. Эти небесныя тѣла вмѣстѣ съ Солнцемъ и съ Землей со-авляютъ небольшую, замкнутую семью, которая мало зависитъ отъ очаго міра и извѣстна намъ подъ названіемъ Солнечной системы.

Много вѣковъ тому назадъ люди, наблюдавшіе кажущійся сводъ бесъ, нашли, что среди его звѣздъ есть такія, которыя ведутъ себя такъ, какъ остальныя.

Намъ кажется, будто всѣ небесныя тѣла восходятъ на востокѣ и ходятъ на западѣ въ томъ же самомъ порядкѣ, хотя мы уже знаемъ, о это происходитъ только оттого, что Земля, съ которой мы наблю-емъ ихъ, вращается въ обратномъ направленіи.

Возьмемъ для примѣра звѣзды, которыя вмѣстѣ составляютъ уппу, названную въ древности «Большой Медвѣдицей» (рис. 8). Мы видимъ, что изъ года въ годъ онѣ всегда сохраняютъ почти то же оложеніе другъ относительно друга. Самыя блестящія семь звѣздъ асположены въ видѣ крючка болѣе тысячи лѣтъ и, насколько можно азать безъ точныхъ вычисленій, и теперь занимаютъ почти то же оложеніе, какъ въ древности. Въ послѣднее время, правда, устано-

вили, что и эти звѣзды медленно измѣняютъ свое взаимное положенiе но онѣ такъ далеко отъ насъ, что простымъ глазомъ нельзя замѣтит ихъ собственнаго движенiя даже въ теченiе многихъ лѣтъ. Вотъ почем эти звѣзды, а съ ними и всѣ звѣзды, за исключенiемъ нѣсколькихт въ старину назвали неподвижными относительно другъ друга, восхо дящими и заходящими въ томъ же самомъ порядкѣ.

Съ другой стороны, мы можемъ наблюдать нѣсколько ярких звѣздъ и даже самыхъ яркихъ, съ которыми происходитъ совершенн иное. Онѣ явно передвигаются между остальными звѣздами, и их собственное движенiе легко наблюдать изо дня въ день. Въ теченiе о ного мѣсяца вы можете наблюдать одну изъ этихъ яркихъ звѣздъ в предѣлахъ, напримѣръ, созвѣзді Близнецовъ, но затѣмъ она уходит оттуда. Поэтому дали особое на званiе тѣмъ звѣздамъ, которы передвигаются между другими, ил странствуютъ на небѣ. Ихъ, как мы уже говорили ранѣе, назвал планетами, что по-гречески озн чаетъ — странницы. Къ нимъ, н примѣръ, принадлежитъ утренняя звѣзда—Венера, которая превосх дитъ своимъ блескомъ всѣ неп движныя звѣзды; затѣмъ ярка звѣзда Юпитеръ (рис. 11), и друга звѣзда, названная вслѣдствiе свое красноватаго цвѣта именемъ Марса (рис. 9), бога войны.

Полярная звѣзда и Большая Медвѣдица.

Рис. 8. Всѣ истинныя звѣзды движутся такъ медленно, что ихъ называютъ неподвижными. Звѣзды, входящiя въ созвѣздiе Большой Медвѣдицы, тоже неподвижныя звѣзды. Верхняя звѣзда, это — яркая Полярная звѣзда, около небеснаго полюса, вокругъ котораго весь кажущiйся небесный сводъ представляется намъ вертящимся изо дня въ день.

Древнимъ ученымъ, изучавшимъ небо, было очень трудно объясни движенiе планетъ, этихъ звѣздныхъ странницъ. Дѣло было въ том что у древнихъ ученыхъ не было ключа отъ небесныхъ тайнъ. Въ настоящ время мы уже знаемъ, что планеты существенно отличаются отъ истинныхъ звѣздъ, что онѣ неизмѣримо ближе къ намъ, чѣмъ звѣзды, и обр щаются вокругъ Солнца, какъ и Земля. Планеты въ сущности совсѣм не звѣзды: въ сравненiи съ истинными звѣздами планеты настолько м меньше, какъ булавочныя головки въ сравненiи съ апельсиномъ. Он такiя блестящiя и яркiя просто потому, что находятся, сравнительн очень близко отъ насъ.

Если бы прибавить всѣ планеты, вмѣстѣ взятыя, къ неподвижн звѣздѣ, то онѣ не могли бы увеличить замѣтнымъ образомъ ея объем

Болѣе того: онѣ совсѣмъ не свѣтятся собственнымъ свѣтомъ, онѣ только отражаютъ солнечный свѣтъ, лучи котораго падаютъ на нихъ, а затѣмъ отбрасываются ихъ поверхностью во всѣ стороны, въ томъ числѣ и на Землю, какъ отбрасываются стѣной брошенные въ нее мячики. Эти планеты всѣмъ своимъ свѣтомъ обязаны Солнцу, и если бы мы перенеслись на одну изъ нихъ, то и Земля для насъ свѣтилась бы на небѣ такъ же, какъ и другія планеты. И дѣйствительно, Земля является одной изъ планетъ и отражаетъ солнечный свѣтъ, какъ и прочія планеты. Земля является одной изъ маленькихъ планетъ.

Всѣ планеты, включая и Землю, обращаются вокругъ Солнца и составляютъ ту семью, которую мы называемъ Солнечной системой.

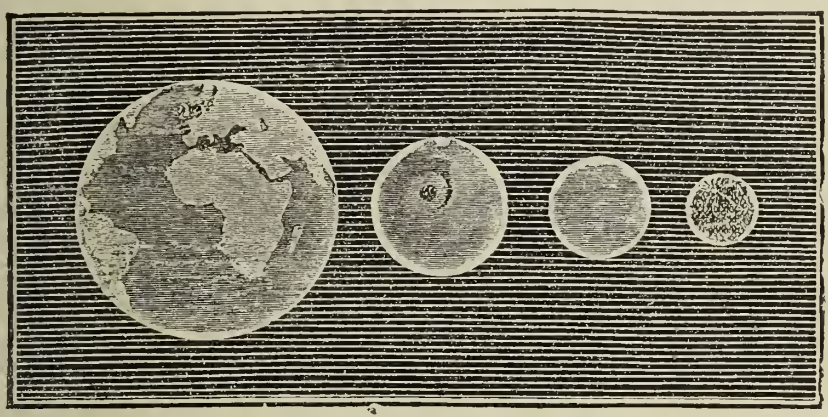


Рис. 9. Налѣво Земля, рядомъ съ ней Марсъ, правѣе его Меркурій, а правѣе всѣхъ Луна. Всѣ они настолько же меньше Земли, насколько меньше нарисованы здѣсь.

Эта Солнечная система находится на большомъ разстояніи отъ другихъ такихъ системъ великой Вселенной. Самая близкая звѣзда такъ далеко отъ насъ, что ея свѣтъ доходитъ до насъ только чрезъ три года, а вѣдь свѣтъ движется такъ скоро, что можетъ восемь разъ обойти кругомъ всей Земли въ одну секунду. Одна изъ самыхъ любопытныхъ вещей это то, что звѣзды плаваютъ такъ отдаленно одна отъ другой и отъ нашего Солнца, которое есть только очень близкая къ намъ звѣзда.

Всѣ наши планеты обращаются вокругъ Солнца, но однѣ изъ нихъ ближе къ Солнцу, другія далѣе. Двѣ изъ нихъ кружатся ближе къ Солнцу, чѣмъ Земля. Всѣ другія обращаются вокругъ Солнца на большемъ разстояніи отъ него, чѣмъ Земля.

Но что же мы знаемъ о Лунѣ? Мы знаемъ, что Луна обращается вокругъ Земли такъ же, какъ Земля обращается вокругъ Солнца. Зна-

чить, конечно, и Луна обращается вокругъ Солнца вмѣстѣ съ Землей, но вмѣсто того, чтобы обращаться по прямому круговому пути, какъ это дѣлаетъ Земля, Луна должна еще на всемъ своемъ пути обращаться вокругъ Земли (рис. 10). Значитъ, и Луна входитъ въ солнечную систему. Теперь мы должны поставить себѣ вопросъ, имѣютъ ли и другія планеты подобныхъ спутниковъ, и отвѣтъ получается утвердительный.

Рис. 10. Круглая линія—путь земли кругомъ Солнца. Волнистая линія—путь Луны вокругъ Солнца и вокругъ Земли.

Спутники другихъ планетъ были открыты сравнительно не такъ давно. Впервые ихъ увидѣлъ великій итальянскій ученый — Галилей. Это была одна изъ первыхъ наградъ ему за изобрѣтеніе телескопа — подзорной трубы съ увеличительными стеклами, чрезъ которую разсматриваютъ небо.

Галилей однажды смотрѣлъ въ свой телескопъ на самую большую планету, называемую Юпитеромъ (рис. 11), и увидѣлъ четыре маленькія луны Юпитера. Онъ сталъ еженочно наблюдать за этими его спутниками и убѣдился въ томъ, что они обращаются вокругъ Юпитера точно такъ же, какъ Луна обращается вокругъ Земли. Порой одинъ изъ спутниковъ скрывался за Юпитеромъ, а затѣмъ снова показывался изъ-за него съ другой стороны. Эти спутники обращаются вокругъ Юпитера на разныхъ разстояніяхъ отъ него, точно такъ же, какъ и планеты обращаются вокругъ Солнца на разныхъ разстояніяхъ, но въ одномъ и томъ же направленіи, а не навстрѣчу другъ другу.

Рис. 11. Планета Юпитеръ—большая земля въ небѣ, всегда покрытая облаками.

Спутники Юпитера послужили для Галилея новымъ доказательствомъ обращенія Земли вокругъ Солнца. Онъ и раньше старался убѣдить въ этомъ людей, и ему помогло его открытіе, благодаря которому онъ могъ утверждать, что у Юпитера, какъ у Земли, тоже есть спутники, обращающіеся вокругъ него.

Съ тѣхъ поръ стали находить спутниковъ и у другихъ планетъ

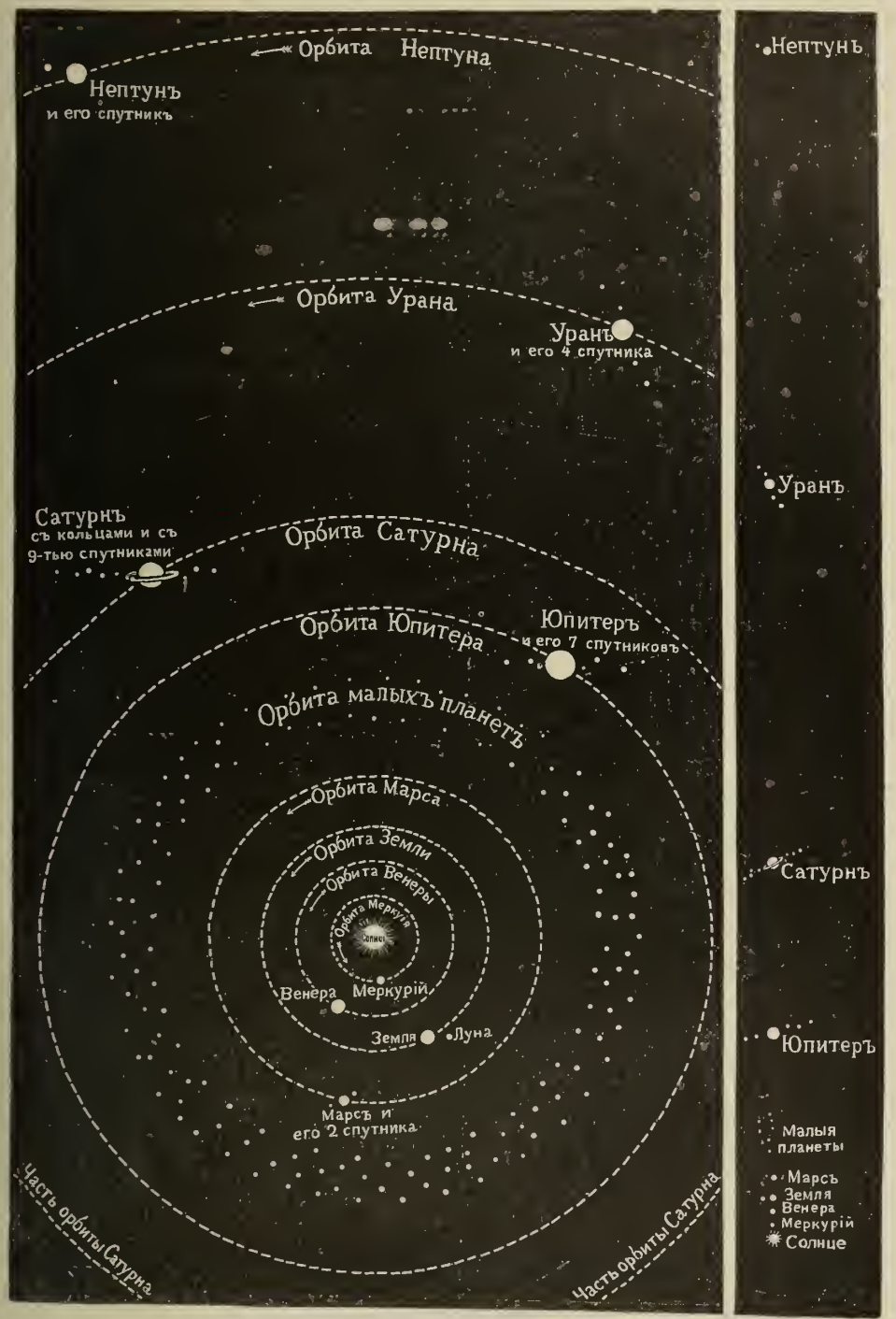


Рис. 12. Солнце представляетъ собой нѣчто въ родѣ огромнаго горнила пламени въ центрѣ нашей части вселенной. Вокругъ него вѣчно обращается удивительная семья міровъ, называемыхъ планетами. Всѣ онѣ обращаются вокругъ Солнца въ одномъ и томъ же направленіи, но нѣкоторые члены этой семьи находятся такъ далеко отъ Солнца, что каждое обращеніе у нихъ отнимаетъ долгіе годы. Земля совершаетъ одинъ оборотъ вокругъ Солнца въ теченіе однаго года, но Нептунъ, самая отдаленная планета, совершаетъ этотъ кругъ въ теченіе тысячи лѣтъ только шесть разъ. Рисунокъ съ правой стороны показываетъ сравнительную величину планетъ и ихъ разстояніе отъ Солнца.

Двѣ ближайшія къ Солнцу планеты, Меркурій и Венера, не имѣютъ спутниковъ. Затѣмъ слѣдуетъ Земля, у которой одинъ спутникъ. Затѣмъ Юпитеръ, у котораго Галилей нашелъ четыре большихъ спутника, затѣмъ планета, называемая Сатурномъ, которая имѣетъ девять спутниковъ, а у Юпитера со временъ Галилея нашли еще четыре новыхъ спутника, такъ что у него ихъ всего восемь.

Міры, безпрерывно обращающіеся вокругъ Солнца.

Слѣдуетъ помнить имена планетъ, входящихъ въ солнечную систему. Назовемъ ихъ въ томъ порядкѣ, который соотвѣтствуетъ ихъ разстояніямъ отъ Солнца (рис. 12). Мы можемъ написать противъ названія каждой планеты ея разстояніе отъ Солнца въ километрахъ, почти такой же длины, какъ версты, и къ нему можемъ прибавить еще время, которое требуется для ихъ полнаго оборота вокругъ Солнца, и число ихъ спутниковъ.

Названіе планетъ.	Разстояніе отъ Солнца въ километр.	Продолжительность года на планетѣ.	Число спутниковъ.
Меркурій.	57 милліоновъ	88 земныхъ сутокъ	0
Венера	108 милліоновъ	224 земныхъ сутокъ	0
Земля.	149 милліоновъ	$365^1/_4$ земныхъ сутокъ	1
Марсъ.	227 милліоновъ	686 земныхъ сутокъ	2
Юпитеръ	777 милліоновъ	12 земныхъ лѣтъ	8
Сатурнъ.	1424 милліона	$29^1/_2$ земныхъ лѣтъ	9
Уранъ.	2868 милліоновъ	84 земныхъ года	4
Нептунъ	4473 милліона	164 земныхъ года	1

Во второй колонкѣ написано: «продолжительность года на планетѣ». Теперь вы знаете, что это означаетъ время, въ теченіе котораго планета обращается вокругъ Солнца, и мы измѣряемъ его временемъ обращенія Земли. Такъ, напримѣръ, если мы говоримъ, что продолжительность года на Нептунѣ равняется 164 годамъ, то мы подъ этимъ подразумѣваемъ, что въ то время, какъ Нептунъ совершитъ 1 оборотъ вокругъ Солнца, Земля сдѣлаетъ 164 оборота. Если бы мы отмѣтили то мѣсто, гдѣ Нептунъ находился въ 1748 году, то мы увидѣли бы, что онъ вернулся къ тому же мѣсту только въ 1912 г. Не правда ли, какъ долго тамъ продолжается годъ?

Рис. 13. Комета, появившаяся въ январѣ 1911 года.

Сотни мельчайшихъ планетъ между Марсомъ и Юпитеромъ.

Но и это еще не все, что можно сказать о семьѣ Солнца, потому что недавно открыли еще рядъ маленькихъ планетъ. Онѣ гораздо меньше Луны и обращаются вокругъ Солнца между Марсомъ и Юпитеромъ. Всѣ онѣ, вмѣстѣ взятыя—а ихъ считаютъ сотнями—меньше Земли. Одно время думали, что это маленькія планеты образовались благодаря тому, что между Марсомъ и Юпитеромъ распалась одна большая планета. Но въ настоящее время сильно сомнѣваются въ томъ, чтобы когда-либо существовала подобная «распавшаяся планета». Тѣмъ не менѣе, и эти маленькія планеты слѣдуетъ включить въ семью Солнца. Онѣ всѣ входятъ въ солнечную систему, и происхожденіе ихъ связано съ происхожденіемъ другихъ планетъ.

Свѣтила съ огненными хвостами.

Въ учебникахъ принято включать въ солнечную систему и другія странныя и чудесныя небесныя тѣла, которыя рѣзко отличаются отъ всѣхъ названныхъ нами выше. Ихъ называютъ кометами, отъ греческаго слова означающаго косматыя , волосатыя звѣзды, потому что, когда мы яснѣе всего видимъ ихъ, онѣ снабжены длиннымъ косматымъ хвостомъ, разстилающимся за ними на небѣ (рис. 13). Кометы тоже обращаются вокругъ Солнца и потому входятъ въ его семью. Но онѣ это дѣлаютъ страннымъ совершенно своеобразнымъ образомъ. Ни одна изъ кометъ не обращается вокругъ Солнца по путямъ, довольно близкимъ къ кругу, какъ планеты, а всегда по путямъ, очень и очень вытянутымъ съ одной стороны (рис.14).

Рис. 14. Здѣсь изображенъ путь кометы вокругъ Солнца. Въ одномъ мѣстѣ комета близко подходитъ къ Солнцу и почти соприкасается съ нимъ, но затѣмъ, обогнувъ Солнце, она удаляется отъ него на милліоны верстъ, дальше всѣхъ планетъ, пока снова не возвращается къ Солнцу. Кругъ на рисункѣ показываетъ, какъ Земля обращается вокругъ Солнца. Когда комета проходитъ мимо Земли на близкомъ разстояніи, тогда только мы ее и видимъ.

Рис. 15. Огненныя искорки, иногда во смножествѣ летающія по небу и называемыя падающими звѣздочками.

Обращаясь вокругъ Солнца, комета въ одномъ концѣ своего пути близко подходитъ къ Солнцу, иногда почти соприкасается съ нимъ, но затѣмъ, обогнувъ его, она удаляется отъ него все дальше и дальше, большею частью за пути всѣхъ планетъ, на многіе милліоны километровъ или верстъ дальше Нептуна, и затѣмъ она снова возвращается и повторяетъ свой путь. Однако и кометы являются членами солнечной системы.

Ложныя звѣздочки, проносящіяся по небу.

Но и это еще не все. Вы вѣрно слыхали о такъ называемыхъ «падающихъ звѣздочкахъ». Въ ясную ноябрьскую ночь вы навѣрное увидите ихъ нѣсколько, если постоите десять минутъ, увидите ихъ и въ другое время года. Свѣтлая звѣздочка вдругъ показывается откуда-то, проносится по небу и исчезаетъ неизвѣстно куда. Но это не звѣзды, это маленькія тѣла, иногда не больше горошинки, которыя Земля задѣла своимъ воздухомъ, летя въ пространствѣ. Проносясь въ нашемъ воздухѣ, онѣ накаливаются и становятся свѣтящимися. Но иногда проносятся и большіе огненные шары.

Части этихъ тѣлъ иногда падаютъ на Землю и тогда сохраняются людьми въ музеяхъ. Очевидно, въ солнечной системѣ, а можетъ-быть, и въ между звѣздномъ пространствѣ существуетъ безчисленное множество подобныхъ тѣлъ, называемыхъ метеоритами, отъ греческаго слова метеоръ, означающаго «поднимающійся ввысь». Въ ноябрѣ Земля проходитъ по пути, усѣянному множествомъ очень мелкихъ странствующихъ тѣлецъ, и поэтому мы видимъ въ ноябрѣ больше всего и такъ называемыхъ дождей падающихъ звѣздъ (рис. 15).

Очень интересно то, что недавно распалась одна замѣчательная комета, и какъ разъ на ея пути теперь находится множество подобныхъ маленькихъ тѣлецъ. Считается почти несомнѣннымъ, что это хлопья распавшейся кометы (рис. 16).

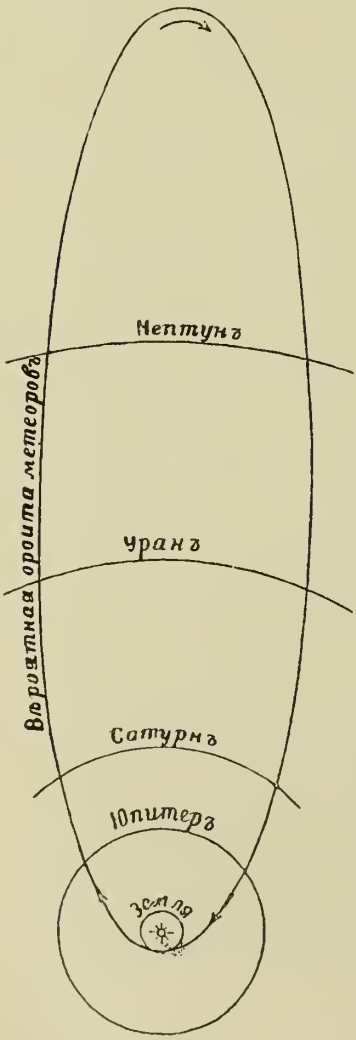


Рис. 16. Орбита или путь падающихъ звѣздочекъ Персеидъ и третьей кометы 1862 г.

Теперь мы закончили перечень удивительныхъ небесныхъ тѣлъ, ходящихъ въ солнечную систему. Въ центрѣ помѣщается Солнце, вокругъ него обращаются планеты, вокругъ послѣднихъ — ихъ спутники; ежду Марсомъ и Юпитеромъ найдены мелкія планетки. Кромѣ того, коло солнца носятся кометы и безчисленное множество мельчайшихъ лопьевъ. Все это является одной большой семьей, руководимой Солнцемъ. Всѣ планеты, повторяемъ, кружатся вокругъ Солнца въ одномъ томъ же направленіи, а не навстрѣчу другъ другу; въ томъ же направленіи онѣ обращаются и вокругъ себя, какъ Земля; спутники обращаются въ томъ же направленіи вокругъ планетъ, хотя у Урана и ильно отклонились, ставши поперекъ его пути, и даже само Солнце ращается вокругъ себя въ томъ же направленіи.

Мы уже сказали, что эта солнечная система, изъ которой насъ ольше всего интересуютъ теперь Солнце и Земля, находится довольно диноко въ пространствѣ. Но она не стоитъ на одномъ мѣстѣ. Мы знаемъ, что Солнце (а вмѣстѣ съ нимъ и планеты и ихъ спутники) движется вмѣстѣ со всѣми звѣздами въ пространствѣ.

Какъ произошли Земля и Луна.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

Здѣсь разсказывается о томъ времени, когда Солнце и его семья міровъ представляла собой одно цѣлое, — огромное прозрачное облако, которое, въ концѣ-концовъ, разбилось на меньшія облака. Однимъ изъ нихъ было облако, образовавшее Землю и Луну, которыя представляли собой тогда раскаленные газовые пары, горячѣе въ центрѣ и нѣсколько холоднѣе на поверхности. Постепенно газъ превратился въ жидкость. Тогда еще не было ни одного живого существа на Землѣ, и поверхность ея была похожа на раскаленный докрасна океанъ. Постепенно океанъ охладился, и образовался тотъ земной шаръ, на которомъ мы живемъ и внутренность котораго все еще попрежнему раскалена.

Какъ произошла Земля.

Откуда произошли Солнце и Земля, и что представляли они собой вначалѣ.

Въ прежнія времена люди полагали: что солнечная система, включая сюда и Солнце и Землю, была всегда такова же, какъ и

Рис. 17. Земля и Луна въ пространствѣ въ наше время.

Рис. 18. Небесная туманность въ своемъ типическомъ видѣ.

теперь. Однако въ настоящее время уже никто такъ не думаетъ. Мы знаемъ, что она, такъ сказать, развилась, и у насъ даже есть ясное представленіе о томъ пути, какимъ она развилась. Теперь для того, чтобы видѣть, чѣмъ была прежде солнечная система, стоитъ только взять телескопъ и взглянуть на небо. Тамъ мы увидимъ цѣлыя тысячи удивительныхъ небесныхъ тѣлъ, которыя и до сихъ поръ находятся въ томъ же состояніи, въ какомъ была солнечная система въ очень отдаленныя отъ насъ времена. Эти тѣла называются *туманностями* (рис. 19). Они похожи на самыя легкія, блестящія облачка. Нѣкоторыя изъ нихъ можно видѣть невооруженнымъ глазомъ, и тогда они кажутся похожими на звѣзды, но, на самомъ дѣлѣ, это — совсѣмъ не звѣзды.

Вы, конечно, понимаете, что если бы большее количество звѣздъ собралось въ одну кучу на очень далекомъ разстояніи отъ Земли, то онѣ тоже имѣли бы видъ маленькаго облачка или туманности, и только съ помощью очень сильнаго телескопа мы увидѣли бы, что на самомъ дѣлѣ это — просто куча звѣздъ. Однако въ настоящее время мы уже навѣрное знаемъ, что видимый небесный сводъ содержитъ, по крайней мѣрѣ, 120 тысячъ истинныхъ туманностей, мы знаемъ это по характеру свѣта, который онѣ распространяютъ. Это—совсѣмъ не куча звѣздъ, а раскаленныя облака. Можетъ-быть, вамъ будетъ яснѣе, что такое туманность, если мы назовемъ ее тѣмъ именемъ, которое иногда употребляютъ современные поэты, а именно *огненной мглою*. Туманность похожа на огромное огненное облако. Мы можемъ видѣть на небѣ туманности самыхъ разнообразныхъ формъ и величинъ. Многія изъ нихъ гораздо больше, въ сотни и тысячи разъ, всего пространства, занимаемаго солнечной системой. Очень многія изъ нихъ, вѣроятно около половины, имѣютъ форму, очень похожую на извѣстный родъ фейерверка, называемаго огненнымъ колесомъ. Они называются спиральными туманностями (рис. 19). Вы, конечно, знаете, что называется спиральной или винтовой лѣстницей. Но спиральная туманность нисколько не похожа на нее: это совершенно плоское, тонкое тѣло, и по формѣ гораздо болѣе похожа на огненное колесо фейерверка.

Если вы станете внимательно разсматривать нѣкоторыя изъ этихъ туманностей, то вы замѣтите въ нихъ кое-гдѣ блестящія точки, что говоритъ за то, что огненное облако въ нѣкоторыхъ мѣстахъ сдѣлалось плотнѣе, чѣмъ въ другихъ. Нерѣдко эти блестящія точки такъ велики и ярки, что онѣ очень напоминаютъ звѣзды и, вѣроятно, это и, на самомъ дѣлѣ, звѣзды; по всей вѣроятности, всѣ звѣзды произошли изъ туманностей.

Рис. 19. Туманность, похожая на фейерверочное колесо, видимая на небѣ въ самые сильные телескопы въ созвѣздіи Цефея.

Теперь вернемся къ нашей солнечной системѣ.

Если бы вы могли взглянуть съ далекаго разстоянія на солнечную систему, то вы могли бы замѣтить много интереснаго. Прежде всего вы замѣтили бы, что въ ней всѣ повороты и движенія, какъ мы уже говорили, совершаются въ одномъ и томъ же направленіи: потомъ вы замѣтили бы, что солнечная система—плоская. Приложенный выше рисунокъ 2-й довольно правильно представляетъ форму солнечной системы. Всѣ

планеты движутся кругомъ Солнца на одномъ, такъ сказать, уровнѣ. Вы знаете, что если вы возьмете два обруча, то вы можете вложить ихъ такъ одинъ въ другой, что одинъ станетъ перпендикулярно къ другому, ляжетъ поперекъ его. И тогда всякая вещь, движущаяся по краю перваго обруча, будетъ дѣлать горизонтальные круги, а та, которая станетъ двигаться по краю второго, будетъ дѣлать вертикальные круги. Въ солнечной системѣ дѣло обстоитъ какъ разъ не такъ. Она — плоской формы, какъ система обручей различныхъ величинъ, лежащихъ на землѣ одинъ внутри другого, и спиральныя туманности тоже плоскія.

Солнце состоитъ изъ такихъ же веществъ, какъ и Земля.

Замѣтимъ еще одинъ очень любопытный фактъ: дѣло въ томъ, что матерія, изъ которой состоитъ Солнце, совершенно такая же, какъ и та, изъ которой состоятъ различныя планеты. Кажется, какъ будто наша маленькая Земля и всѣ планеты нѣкогда были частью Солнца.

И, такимъ образомъ, люди нѣкогда предположили, что планеты какъ-нибудь оторвались отъ Солнца и, охладившись, сдѣлались плотными и начали вращаться вокругъ него. Мы знаемъ теперь, что это случилось еще раньше, чѣмъ образовалось само современное Солнце; но идея, лежавшая въ основѣ стараго представленія, была правильна. Солнце и всѣ его планеты были нѣкогда одно цѣлое.

Въ самомъ дѣлѣ, мы полагаемъ, что въ своей первой стадіи развитія солнечная система была ничѣмъ инымъ, какъ туманностью, похожей на одну изъ самыхъ маленькихъ туманностей среди тѣхъ десятковъ тысячъ, которыя мы наблюдаемъ на небѣ. Никто, изучавшій этотъ вопросъ, въ настоящее время не сомнѣвается въ этомъ. Но, тѣмъ не менѣе, мы все-таки не знаемъ, какимъ образомъ подобная туманность постепенно измѣнилась въ извѣстную намъ солнечную систему. Во всякомъ случаѣ, несомнѣнно, что туманность способна сдѣлаться плоской и принять форму увеличительнаго стекла. Слишкомъ много туманностей обладаютъ этой формой, такъ что мы не можемъ не думать, что на это имѣется основательная причина. И я почти не сомнѣваюсь въ томъ, что если бы мы могли прожить такъ долго, чтобы наблюдать измѣненія такихъ туманностей, то мы увидѣли бы; что онѣ постепенно рождаютъ планеты:

Что случилось, когда Исаакъ Ньютонъ увидалъ, какъ съ дерева упало яблоко.

Затѣмъ есть еще одинъ очень важный законъ, который всегда справедливъ по отношенію къ туманностямъ. Этотъ законъ справедливъ и всюду, и хотя онъ носитъ нѣсколько трудное названіе, но его нетрудно описать. Мы знаемъ, что съ теченіемъ времени законъ этотъ долженъ производить большія измѣненія въ туманностяхъ, и мы полагаемъ, что такія же измѣненія происходили и въ той туманности, изъ которой образовалось Солнце.

Этотъ законъ называется закономъ *тяготѣнія*, и онъ состоитъ просто въ томъ, что всякая, самая крошечная частица вещества во всемъ мірѣ обладаетъ естественнымъ свойствомъ притягивать къ себѣ всякое другое вещество міра, а также и притягиваться имъ. Тяготѣніе, можетъ-быть, больше всѣхъ другихъ силъ оказываетъ вліяніе на нашу повседневную жизнь. Когда вы бросаете мячикъ вверхъ, и онъ падаетъ на землю, то это только потому, что Земля и мячикъ притянули другъ друга. Мячикъ такъ малъ, что онъ подвинулъ Землю къ себѣ на такое крошечное разстояніе, что намъ видно только, какъ мячикъ упалъ на землю. Одинъ изъ самыхъ великихъ людей, когда-либо жившихъ на землѣ, англичанинъ Исаакъ Ньютонъ лежалъ однажды подъ тѣнью яблони въ саду своего отца. Однако онъ въ это время не спалъ, а все думалъ; и онъ увидѣлъ то, что до него видѣли многія тысячи людей и никогда не думали объ этомъ, — съ дерева на землю упало яблоко. Результатомъ его размышленія объ этомъ было то, что онъ открылъ законъ притяженія, который справедливъ и для всего безконечнаго міра,—не только для Земли и мячика или для Земли и яблока, но и для Земли и Луны, для Земли и Солнца, а также и для всѣхъ крошечныхъ частицъ вещества или матеріи въ какой-нибудь туманности.

Какимъ образомъ большое огненное облако начало сгущаться и образовывать Землю.

Съ того самаго момента, какъ образовалась туманность, вѣроятно, благодаря самовоспламененію потухшей звѣзды, на всѣ ея частицы стала дѣйствовать та же самая сила тяготѣнія, которая дѣйствуееть на васъ, огда квы оступаетесь и падаете съ лѣстницы. И это—такая сила, которая дѣйствуетъ все время, никогда не

останавливаясь и никогда не утомляясь. Вотъ почему спустя нѣсколько лѣтъ послѣ великой работы Ньютона, нѣкоторые ученые начали прилагать его идеи и къ туманностямъ и размышлять, что должно было случиться въ теченіе вѣковъ, если сила притяженія безпрерывно дѣйствуетъ на такую туманность.

Гершель—ученый, первый составившій списокъ большихъ звѣздъ.

Однимъ изъ самыхъ великихъ послѣдователей Ньютона былъ Гершель, который дѣлалъ такіе прекрасные телескопы, какими до него еще никто не пользовался. Онъ положилъ всю свою жизнь на изученіе звѣздъ и туманностей и былъ первымъ человѣкомъ, составившимъ списокъ туманностей. Гершель первый увидѣлъ, что ихъ можно раздѣлить на классы, начиная съ такихъ, которыя представляютъ собой просто маленькія, прозрачныя облачка, до такихъ, которыя являются уже настоящими звѣздами, окруженными чѣмъ-то въ родѣ туманной субстанціи

Такимъ образомъ, ему казалось, что какая-нибудь «собирательная сила» должна была дѣйствовать для того, чтобы превратить эти разсѣянныя и прозрачныя туманности въ блестящія и меньшія тѣла, которыя должны были сдѣлаться нѣкогда звѣздами, т.-е. солнцами и солнечными системами. Гершель сравнивалъ небесный сводъ съ богатымъ садомъ, гдѣ растутъ растенія въ различныхъ стадіяхъ своей жизни. Въ саду, сказалъ онъ, въ одно и то же время мы можемъ видѣть всѣ стадіи развитія растеній, отъ самаго ихъ рожденія и до смерти. Точно такъ же и въ небесахъ мы можемъ видѣть всѣ различныя стадіи развитія свѣтила отъ туманности до звѣзды. Затѣмъ явился великій французскій ученый Лапласъ, который понялъ, что «собирательная сила» должна быть тяготѣніемъ, и который опредѣленно вычислилъ, что должно случиться въ подобномъ случаѣ, если намъ точно извѣстна сила, съ которой дѣйствуетъ тяготѣніе.

Что происходило въ то время, когда Земля остывала.

Чтобы выяснить вполнѣ исторію солнечной системы, намъ придется считаться съ двумя фактами. Мы уже видѣли, что Солнце и его семья не остаются въ пространствѣ въ покоѣ, но всѣ вмѣстѣ движутся въ немъ. Мы не должны думать, чтобы гдѣ-нибудь былъ полный покой. Напротивъ, все движется. Но долгое время казалось, что движе

ніе туманности, изъ которой образовалась солнечная система, не имѣло большого значенія. Многіе думали, что все пространство, внѣ этой системы и до ближайшей неподвижной звѣзды, совершенно пусто. Но теперь, наоборотъ, многіе допускаютъ, что въ немъ встрѣчаются цѣлыя кучи маленькихъ тѣлецъ, въ родѣ песчинокъ или въ родѣ снѣжныхъ хлопьевъ, и даже большихъ тѣлецъ, которыя, какъ мы уже говорили, встрѣчаются и внутри солнечной системы. Совершенно основательно предположить, въ такомъ случаѣ, что, когда туманность двигалась въ пространствѣ, дѣлаясь постепенно все меньше и плотнѣе, благодаря силѣ внутренняго притяженія, заставляющей ее сжиматься, она должна была пробиться черезъ многіе милліоны этихъ песчинокъ и хлопьевъ, которые, разумѣется, и сами всѣ быстро двигались.

Отъ этого должно было произойти много интересныхъ послѣдствій. Если туманность пробѣгала черезъ большую кучу хлопьевъ, въ родѣ той, черезъ которую проходитъ земной шаръ въ ноябрѣ мѣсяцѣ, то она должна была больше раскалиться, потому что если два тѣла сталкиваются между собой, или одно задерживается въ своемъ движеніи другимъ, то это его движеніе превращается въ теплоту, потому что теплота есть тоже нѣкотораго рода внутреннее движеніе. Мы пользуемся этимъ всякій разъ, когда мы чиркаемъ спичку. Мы приводимъ спичку въ движеніе и затѣмъ задерживаемъ это движеніе тѣмъ, обо что мы ее тремъ; такимъ образомъ производится достаточно тепла, чтобы зажечь спичку.

Мы не можемъ сказать навѣрное, какую форму имѣла Земля вначалѣ, хотя нѣкоторые ученые, изучающіе этотъ вопросъ, полагаютъ, что она тогда могла походить на грушу, а не на сплющенный апельсинъ, какъ въ настоящее время. Но, во всякомъ случаѣ, какова бы ни была ея точная форма тогда, она настолько отличалась отъ современной Земли, которую мы знаемъ, что намъ даже трудно представить ее себѣ. Въ самомъ дѣлѣ, въ тѣ отдаленныя времена Земля должна была скорѣе походить на теперешнее Солнце, только, разумѣется, очень маленькихъ размѣровъ по сравненію съ Солнцемъ.

Воздухъ есть часть земного шара и движется вмѣстѣ съ нимъ.

Когда мы думаемъ о земномъ шарѣ, то мы представляемъ себѣ, что онъ сразу оканчивается на поверхности Земли, на уровнѣ почвы. Но это, однако, отнюдь не вѣрно. Даже и въ наши времена земной шаръ не ограниченъ такой опредѣленной поверхностью, какъ, напримѣръ,

апельсинъ. Мы не должны представлять себѣ, что внѣшняя граница земного шара проходитъ по уровню почвы или воды, и что мы двигаемся уже внѣ земного шара. Отнюдь нѣтъ. Надъ почвой и надъ водой есть еще нѣчто, составляющее тоже часть земного шара, хотя мы и не можемъ видѣть его. Оно двигается вмѣстѣ съ Землей кругомъ Солнца и вращается вмѣстѣ съ ней же вокругъ ея оси. Вещество, изъ котораго оно состоитъ, находится въ непрерывномъ обмѣнѣ съ водой океана и съ веществомъ, составляющимъ сухую почву. Однимъ словомъ, *воздухъ* есть часть земного шара. Если бы мы жили на другой планетѣ и издали смотрѣли бы на Землю, то у насъ никогда и не явилось бы подобнаго вопроса. Воздухъ, таковъ, какъ онъ есть въ настоящее время, вѣроятно, простирается кверху отъ поверхности твердой и жидкой части земного шара на разстояніе, приблизительно, лишь въ 300 километровъ или, почти все равно, верстъ. Поднимаясь на воздушномъ шарѣ, мы можемъ замѣтить, что воздухъ становится все легче и легче, или, если правильно выразиться, все рѣже и рѣже. И хотя очень высоко мы не можемъ подняться на воздушномъ шарѣ, но мы вполнѣ увѣрены, что разрѣженіе воздуха все возрастаетъ по направленію кверху, пока, наконецъ, онъ совершенно не исчезаетъ.

Когда Земля была большимъ раскаленнымъ газовымъ шаромъ.

Итакъ, даже и теперь, какъ вы видите, земной шаръ не обладаетъ нигдѣ опредѣленными рѣзкими границами, а вещество его распространяется всюду кругомъ него такимъ слоемъ, который постепенно дѣлается все рѣже и рѣже и, наконецъ, совершенно сливается съ окружающей міровой средой

Все это было такъ уже очень давно и никто, если бы могъ увидѣть Землю въ тѣ далекія времена, отнюдь не усомнился бы, что воздухъ составляетъ часть земного шара. Поэтому мы должны знать, что земной шаръ состоитъ не только изъ того, что мы вообще называемъ «землей», но также, вмѣстѣ съ тѣмъ, и изъ газовъ, изъ которыхъ въ настоящее время состоитъ воздухъ. Если вы возьмете какое-нибудь тѣло и станете его нагрѣвать, то вы можете обратить его въ газъ. Земля же, при своемъ образованіи, была такъ раскалена, что все ея вещество было, какъ мы видѣли ранѣе, въ формѣ газа. Даже тѣ вещества, изъ которыхъ въ настоящее время состоятъ самые твердые утесы и камни, не говоря уже о каждой каплѣ воды въ океанѣ, были когда-то газомъ.

БОЛЬШОЙ ОГНЕННЫЙ ШАРЪ, ИЗЪ КОТОРАГО ОБРАЗОВАЛАСЬ ЗЕМЛЯ.

То, что мы теперь называемъ земнымъ шаромъ, было вначалѣ не что иное, какъ огромный шаръ какого-то первичнаго раскаленнаго газа. Въ этомъ огромномъ вращающемся раскаленномъ шарѣ, наконецъ, образовались и всѣ тѣ крошечныя частицы матеріи или, какъ ихъ зовутъ, атомы, изъ которыхъ теперь состоятъ и вода океана, и наша почва, и утесы, и скалы, и даже тѣла всѣхъ живыхъ существъ, а также, разумѣется, и тѣ невѣдомыя вещества, которыя составляютъ внутренность Земли, и тѣ, которыя составляютъ воздухъ, т.-е. ту смѣсь газовъ, которая окутываетъ точно теплымъ одѣяломъ весь земной шаръ. Мы, на самомъ дѣлѣ, постольку далеки отъ поверхности земного шара, поскольку онъ весь, цѣликомъ, и вода и суша, одѣты огромнымъ океаномъ воздуха. Мы ползаемъ на днѣ воздушнаго океана и ломаемъ себѣ голову, какъ бы научиться подниматься съ этого дна и плавать, или летать въ этомъ океанѣ, подобно тому, какъ во всѣ вѣка дѣлали птицы, нисколько не задумываясь.

Мы знаемъ, что съ теченіемъ времени въ первоначальномъ газовомъ шарѣ Земли произошли большія перемѣны. Несомнѣнно, что онъ, отвердѣвая въ центрѣ, сталъ давать свѣтъ и тепло, подобно маленькому солнцу, но, отдавая ихъ, онъ въ то же время постепенно все остывалъ. Если вы докрасна раскалите желѣзный прутъ и затѣмъ вынете его изъ огня, то онъ будетъ давать нѣкоторое время свѣтъ и тепло. Потомъ онъ будетъ давать только тепло, а свѣта не будетъ, то-есть это значитъ, что онъ все еще горячій, но уже сдѣлался темнымъ; и, наконецъ, онъ совершенно остынетъ. Онъ не можетъ давать свѣта и тепла, не остывая самъ, потому что онъ не можетъ сдѣлать ихъ изъ ничего. То же самое происходило и съ земнымъ шаромъ, и въ теченіе долгихъ вѣковъ онъ постепенно остывалъ. Уже давно онъ настолько остылъ, что часть веществъ, изъ которыхъ онъ состоялъ, не могла оставаться больше въ газообразномъ состояніи и сдѣлалась жидкой, какъ вода. Это — очень простое явленіе, которое вы сами видали сотни разъ. Когда вы дышите, напримѣръ, то изъ вашего рта и носа выходитъ большое количество невидимой воды. Такъ какъ вода эта выходитъ изнутри вашего тѣла, то температура ея сначала настолько высока, что она является въ формѣ газа; но когда этотъ газъ коснется, напримѣръ, холоднаго оконнаго стекла, то онъ настолько охлаждается, что превращается въ жидкость и стекаетъ по стеклу маленькими капельками, особенно, если вы соберете ихъ въ болѣе крупныя. Если вы достаточно охладите любой газъ, то онъ всегда обратится въ жидкость.

Первыми сдѣлались жидкими всѣ тѣ роды вещества земного шара, которыя были легче способны на это, и будучи тяжелѣе, они упали по направленію къ центру; въ то же время такія летучія вещества, какъ теперешній воздухъ, которыя не способны легко сдѣлаться жидкими, такъ и остались на томъ мѣстѣ, гдѣ они были.

Раскаленныя волны катились по поверхности земного шара въ отдаленныя времена его жизни.

Теперь представьте себѣ, что Земля состояла изъ раскаленнаго твердаго ядра внутри, кнаружи отъ котораго лежитъ слой раскаленной жидкости, а еще кнаружи — слой раскаленнаго газа или воздуха. Но скоро часть жидкой матеріи начала становиться твердой, или, можетъ-быть, сначала похожей на очень густое масло. Что совершалось въ это время?

Нужно помнить, что все это время Земля, подобно волчку, вращалась кругомъ своей оси, какъ она вращалась и раньше и какъ она продолжаетъ вращаться и въ настоящее время. Нужно не забывать также и того, что огромное Солнце все это время притягивало къ себѣ Землю, благодаря силѣ тяготѣнія. Вы можете себѣ, слѣдовательно, представить, что жидкое вещество Земли, находящееся ближе къ Солнцу, могло во всякій данный моментъ скопиться на ближайшей къ Солнцу поверхности земного шара. Но такъ какъ на одинъ пунктъ земного шара не остается долгое время въ ближайшемъ разстояніи отъ Солнца, то это скопленіе жидкости на его поверхности должно было быть похоже на волны, идущія кругомъ по поверхности Земли. Эти волны не что иное, какъ приливы, которые видалъ каждый ребенокъ, жившій на берегу моря. Но только первые поднятые Солнцемъ на земномъ шарѣ приливы не были приливами холодной воды, такъ какъ несомнѣнно, что тогда на Землѣ совсѣмъ еще и не было жидкой воды.

Земля была тогда еще слишкомъ для этого горяча, и вся вода въ ней была еще въ газообразной формѣ, въ воздухѣ, совершенно такъ же, какъ вода нашего теплаго дыханія, пока она не коснется холоднаго оконнаго стекла. Первые приливы, поднимавшіеся на Землѣ, должны были имѣть ужасный видъ катящагося раскаленнаго докрасна вещества, похожаго на лаву, вытекающую теперь изъ вулкановъ и стекающую огненными потоками внизъ, пока она не охладѣетъ и не застынетъ.

Разстояніе Луны, нашей ближайшей сосѣдки, отъ Земли.

Теперь, навѣрное, послѣ всѣхъ этихъ разъясненій, вамъ не нужно уже говорить мнѣ, что и Луна образовалась такимъ же удивительнымъ путемъ, какъ и Земля. Вначалѣ она была очень близко отъ Земли, но затѣмъ въ теченіе многихъ вѣковъ она постепенно уходила все дальше и дальше. Но даже и теперь, впрочемъ, Луна находится очень близко отъ Земли, не далѣе, какъ на разстояніи въ десять разъ большемъ окружности земного шара.

Какъ произошли горы и моря на Землѣ, и какъ суша и вода мѣняютъ свои мѣста.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

Здѣсь мы разсмотримъ теперешнюю форму Земли. Мы видѣли, какимъ образомъ огненное облако сдѣлалось большимъ земнымъ шаромъ, на которомъ мы живемъ. Но Земля отнюдь не такъ ровна и гладка, какъ точеный шаръ. На ней имѣются большія углубленія, заполненныя океанами, и высокія, поднимающіяся въ облака горы. Какъ произошло ложе этихъ океановъ? Какъ образовались горы? Одно время думали, что поверхность Земли образовалась при помощи великихъ бурь и взрывовъ и различнаго рода потрясеній. Но теперь мы знаемъ, что горы, долины, ложе океановъ, пропасти и ущелья произошли благодаря медленнымъ вліяніямъ, продолжающимъ дѣйствовать и понынѣ. Мы прочтемъ въ этой главѣ, какимъ образомъ постоянно измѣняется форма Земли и какимъ образомъ море и суша безпрестанно мѣняютъ свое мѣсто.

Форма Земли.

Охлажденіе Земли все продолжалось, какъ оно продолжается и до сихъ поръ. Наконецъ образовалось то, что можно назвать послѣдней земной корой; и названіе это вполнѣ подходитъ, такъ какъ она и на самомъ дѣлѣ тверда и суха. Кора облегла всю Землю, и мы не должны представлять себѣ, что океаны образовались въ ея проломахъ. Несомнѣнно, что кора тамъ тоньше, но все-таки она образуетъ и дно

океана. Такимъ образомъ она составляетъ одно непрерывное цѣлое подъ водой. Затѣмъ земная кора отнюдь не является ровной и гладкой. Вы могли бы сказать, что если бы Земля, покрытая моремъ изъ расплавленныхъ камней, постепенно и ровно остывала, то она должна была бы быть ровной и гладкой. Но вы должны помнить, что въ то время, какъ происходило это остываніе, многія другія силы работали надъ изрѣзываніемъ лица Земли. Снаружи самымъ важнымъ факторомъ этихъ измѣненій были разлитія водъ, а изнутри — дѣйствіе жара. Но, во всякомъ случаѣ, поверхность Земли отнюдь не была постоянна, она безпрерывно измѣнялась, и даже въ наши времена мѣняется съ каждымъ часомъ. Даже на памяти живущихъ теперь людей море прорвало и разрушило большой кусокъ восточнаго берега Англіи (рис. 20), а около южнаго ея берега есть мѣста, теперь высокія и сухія, а прежде они были гаванями.

Рис. 20. Это море подмываетъ берегъ.

Теперь займемся довольно труднымъ вопросомъ и разсмотримъ хотя отчасти, какія силы работали изъ вѣка въ вѣкъ надъ изрытіемъ и измѣненіемъ поверхности земли. Но прежде всего я постараюсь разъяснить вамъ одинъ фактъ, который долго отрицался учеными

Фактъ этотъ состоитъ просто въ томъ, что хотя исторія послѣдней земной коры и была исторіей постоянныхъ измѣненій, но все-таки въ цѣломъ это была мирная исторія. Прежде полагали, что поверхность Земли создало извѣстное число большихъ катастрофъ, при чемъ каждая изъ нихъ создавала новое положеніе рельефа Земли, остающееся безъ измѣненій до новой катастрофы. Очень возможно, что въ исторіи Земли и было нѣсколько великихъ катастрофъ.

Даже и въ новѣйшія времена, когда Земля уже остыла, на ней еще остались нѣсколько дѣйствующихъ вулкановъ (рис. 21), и маленькія землетрясенія обычны. Но, тѣмъ не менѣе, мы можемъ быть вполнѣ увѣрены, что внезапныя и великія катастрофы не играли большой роли въ исторіи Земли. Измѣненія на Землѣ происходятъ медленно, но постоянно. Поэтъ говоритъ намъ, что «постоянно слѣдующія другъ

КАКОВЪ ТЕПЕРЬ ВИДЪ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.

Рис. 21.

Этотъ потокъ вырылъ лощину, покрытую теперь деревьями.

Этотъ потокъ прорылъ горы и образовалъ долину, гдѣ теперь живутъ люди

Это вулканъ съ отверстіемъ на вершинѣ, изъ котораго выходитъ огонь и дымъ.

Это обрывъ высокой горы, часть которой отвалилась, потому что была разрыхлена дождями и вѣтрами.

Это пустыня, гдѣ песокъ лежитъ на сотни верстъ и можно ѣздить только на верблюдахъ.

Это лѣсъ съ большими деревьями и кустами

за другомъ капли воды разрушаютъ камень». Это именно и есть тотъ родъ силы, которая за много вѣковъ изрѣзала лицо Земли. Не великія катастрофы, а безпрерывныя капли воды изо дня въ день создали нашу земную поверхность. Эта идея о спокойной и безпрерывной работѣ, создавшей кору Земли, есть одна изъ самыхъ важныхъ идей, которую мы должны усвоить разъ навсегда. Она справедлива не только относительно даннаго вопроса, но также и относительно исторіи природы вообще. Древніе римляне знали это, такъ какъ они говорили: «Природа ничего не дѣлаетъ скачками». Ея путь медленный и вѣрный. Она рѣдко дѣлаетъ что-нибудь бурно, но зато никогда не отдыхаетъ, а это вѣрный путь къ успѣху.

Итакъ, среди силъ, сформировавшихъ кору Земли, первое мѣсто принадлежитъ силѣ тяготѣнія, такъ какъ вы, конечно, помните, что Земля все время сжималась и сжимается. Когда сжимается внутренность Земли, то понятно, что внѣшняя сторона становится для нея слишкомъ велика и не имѣетъ достаточной опоры надъ собой. Благодаря этому, могло произойти множество явленій.

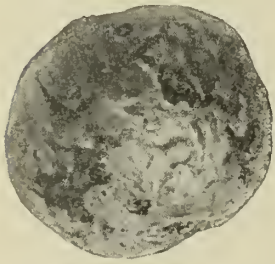


Рис. 22.
Это высохшее сморщенное яблоко напоминаетъ современную Землю.

Такъ, напримѣръ, большая часть земной поверхности могла начать спадаться, осѣдать или опускаться. Въ образовавшіяся углубленія заливалась вода, и то, что нѣкогда было сушей, дѣлалось дномъ моря. Потомъ, такъ какъ поверхность Земли тоже и расширялась отъ различныхъ химическихъ процессовъ внутри ея, то она могла сморщиться, то-есть на ней могли образоваться складки. И вы, конечно, понимаете, что изъ этихъ складокъ могли получиться длинные ряды горъ.

Наконецъ, когда земля опускалась въ одномъ мѣстѣ, она могла подниматься въ другомъ. Отъ этого могло происходить, между прочимъ, образованіе складокъ (рис. 22 и 23). Поэтому то, что нѣкогда было сушей, могло сдѣлаться дномъ моря, такъ же, какъ и дно моря могло постепенно подняться, пока, наконецъ, вода не стекла съ него, и оно не сдѣлалось сушей. Вся Англія была нѣкогда дномъ моря, и притомъ не одинъ, а нѣсколько разъ. Трудно повѣрить, что больше половины Европы и Америки были нѣкогда покрыты льдами, — трудно повѣрить, что улицы Москвы и кишащая народомъ набережная Невы и даже вершины Гималайскихъ горъ и Кордильеровъ были нѣ-

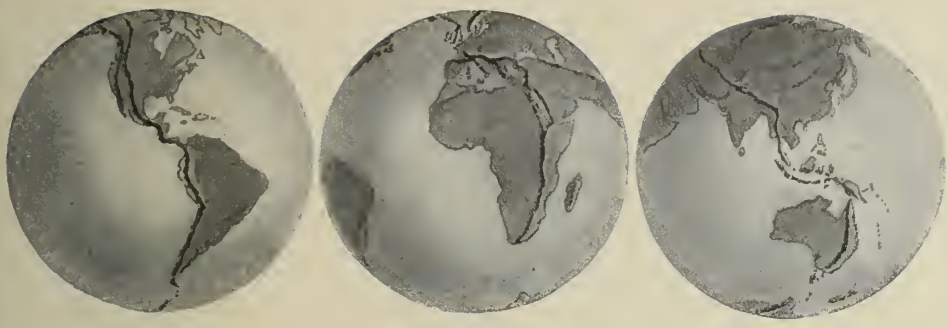


Рис. 23. Три вида Земли съ разныхъ сторонъ. Они показываютъ, что ея горные хребты похожи на морщины высохшаго яблока.

когда дномъ океана. Въ прекрасной поэмѣ Теннисона описаны такіе факты и притомъ такимъ простымъ и яснымъ языкомъ, что мы приведемъ его слова:

«Тамъ, гдѣ нѣкогда росли деревья,
Теперь бушуетъ глубина морская.
О, Земля! сколько перемѣнъ видѣла ты!
Тамъ, гдѣ теперь шумитъ народомъ широкая улица,
Гуляли прежде волны далекаго океана.
Холмы—это тѣни, они мѣняютъ
Форму за формой, и ничто не стоитъ на мѣстѣ,
Материки таютъ, подобно туману;
Подобно облакамъ складываются они
И затѣмъ исчезаютъ».

Другая изъ великихъ силъ, образовавшихъ поверхность Земли таковой, какъ она есть въ настоящее время, это былъ жаръ или огонь. Мы знаемъ, что и до сихъ поръ внутренность Земли очень горяча. Если мы станемъ копать землю, то мы увидимъ, что она становится все теплѣе и теплѣе, по мѣрѣ того, какъ мы идемъ внизъ. И всякій разъ, когда вулканъ извергаетъ свою лаву, это напоминаетъ намъ о томъ ужасномъ жарѣ, который находится подъ нами. Слѣдовательно, мы живемъ на корѣ, которая включаетъ въ себѣ кое-гдѣ пылающія озера огня, и кора эта очень тонкая.

Если мы наклеимъ листъ бумаги на поверхность довольно большой дыни, то это дастъ намъ понятіе объ ея толщинѣ. Ученые, изучавшіе каменныя породы, могутъ безъ большого труда сказать, какой видъ камней образуется подъ вліяніемъ огня. Такія породы, принадлежащія къ наиболѣе глубокимъ слоямъ Земли, называются породами огненнаго происхожденія (рис. 24). Онѣ являются полной про-

тивоположностью тѣмъ, которыя образовались подъ вліяніемъ воды и которыя называются водными отложеніями. Такимъ образомъ, дѣйствіе воды является одной изъ тѣхъ большихъ силъ, которыя образовали и до сихъ поръ продолжаютъ образовывать послѣднюю кору, и въ наши времена эта сила наиболѣе важная

Прежде всего вспомните, что дѣлается съ кускомъ сахару, если вы его положите въ стаканъ съ водой. Сахаръ растаетъ или разойдется, и это произойдетъ скорѣе, если вы помѣшаете воду.

Рис. 24. Эти скалы на островѣ Стаффѣ, у береговъ Шотландіи, сложены изъ удивительныхъ колоннъ чернаго камня, называемаго базальтомъ и образовавшагося много лѣтъ тому назадъ отъ дѣйствія огня. Такихъ колоннъ тамъ много тысячъ, но онѣ составляютъ внутренность этихъ холмовъ и большею частью скрыты подъ своими обломками, лежащими на поверхности.

Вода движется безпрерывно и, такъ какъ она обладаетъ силой растворять различныя вещества, а ея безпрерывное движеніе, кромѣ того, еще помогаетъ растворенію, то вы, конечно, поймете, что каждая рѣка должна содѣйствовать измѣненію Земли (рис. 25 и 26). Затѣмъ вода въ своемъ движеніи несетъ также и твердыя вещества, даже не растворяя ихъ, и когда она подойдетъ къ такому мѣсту, гдѣ она течетъ тише, то эти принесенныя ею твердыя вещества осаждаются на дно и мало-по-малу образуютъ тамъ цѣлыя скопленія.

КАКЪ ВОДА РАЗРЫВАЕТЪ ЗЕМЛЮ.

Рис. 25.

Здѣсь вода прорываетъ себѣ глубокое русло, будущую долину.

Здѣсь вода прорвала скалы снизу и сдѣлала изъ нихъ себѣ мостъ.

КАКЪ ВОДА ОМЫВАЕТЪ ЗЕМЛЮ.

Рис. 26.

Это Альпы, высокія горы, покрытыя снѣгомъ.

Это снѣгъ и ледъ, сползающіе съ горъ. Ихъ называютъ ледниками.

Это рѣка ищетъ себѣ среди скалъ путь въ море.

Это озеро среди горъ.

Это рѣка, впадающая въ море.

Это вѣчно волнующееся море.

Движущаяся вода безпрерывно измѣняетъ поверхность Земли.

Таковъ другой способъ, которымъ вода измѣняла и измѣняетъ поверхность Земли. Здѣсь будетъ какъ разъ умѣстно описать, какими путями вода движется по Землѣ. Это движеніе происходило безпрерывно съ того самаго времени, какъ Земля настолько остыла, что на ней вообще могла появиться вода въ жидкомъ видѣ, и съ тѣхъ поръ она дѣлаетъ постоянный круговоротъ, все время измѣняя поверхность земного шара. Начнемъ свое описаніе съ воды морей и океановъ. Вы, конечно, знаете, что морская вода очень соленая, а это значитъ, что въ ней растворено достаточное количество твердыхъ, соленыхъ на вкусъ веществъ.

Можетъ-быть, вамъ интересно знать, отчего это происходитъ?

Солнце обладаетъ силой испарять въ воздухъ большое количество воды изъ моря. Но при этомъ испаряется только вода, а не тѣ соленыя вещества, которыя въ ней растворены. Если вы зачерпнете въ тарелку немного воды и оставите ее стоять открытой, то вы черезъ нѣсколько времени увидите, что она вся испарилась, а если вы поставите ее на солнце, то она испарится еще гораздо скорѣе. Если въ вашей тарелкѣ будетъ морская вода, то послѣ испаренія ея вы увидите на днѣ тарелки тоненькую корочку солей, которую Солнце не можетъ испарить въ воздухъ. Теперь вы понимаете, почему вода въ морѣ стала соленая. Рѣки приносятъ въ него всегда немного соли, а вода океана, испаряясь, никогда не выноситъ этой соли изъ его воды. Оттого ея въ немъ и скопляется все болѣе и болѣе.

Какимъ образомъ изъ морскихъ испареній получаются облака.

Солнце, такимъ образомъ, поднимаетъ изъ моря водяной газъ въ воздухъ, и если его тамъ скопится большое количество, то онъ можетъ образовать облака. Такъ какъ воздухъ всегда находится болѣе или менѣе въ движеніи, то и облака эти движутся въ томъ или другомъ направленіи и очень часто, конечно, они оказываются надъ поверхностью суши. Огромныя количества воды изъ Атлантическаго океана переносятся, такимъ образомъ, на востокъ по воздуху, пока они не достигнутъ Ирландіи и западнаго берега Англіи и Шотландіи. Эти мѣста, какъ извѣстно, очень дождливыя. Происходитъ это оттого, что когда водяные пары переносятся такъ далеко по воздуху, то они очень часто охлаждаются и изъ нихъ образуются капли, кото-

рыя воздухъ уже не можетъ болѣе удерживать. Тогда эти капли падаютъ, и мы ихъ, разумѣется, называемъ дождемъ. Дождевая вода, какъ вы сами понимаете, прѣсная, хотя она и была нѣкогда морской водой.

Когда дождевая вода падаетъ на Землю, то это происходитъ по той же самой причинѣ, по которой изъ вашихъ рукъ падаетъ мячикъ. Но даже достигнувъ почвы, она все еще продолжаетъ подчиняться закону тяготѣнія. Она должна стекать въ самыя низкія мѣста на Землѣ. Это происходитъ просто потому, что по закону тяготѣнія вода всегда стремится «найти свой собственный уровень», какъ выражаются. Такимъ образомъ, дождь образуетъ небольшіе потоки, которые соединяются вмѣстѣ и образуютъ рѣки, впадающія въ море. Даже самая медлелная рѣка гдѣ-нибудь придетъ благополучно къ морю.

Почему море никогда не переполняется.

Много вѣковъ тому назадъ это было замѣчено авторомъ книги «Екклезіастъ». Онъ говоритъ, Всѣ рѣки текутъ въ море, и, однако, море никогда не переполняется; туда же, откуда вытекаютъ рѣки, возвращаются воды обратно». И онъ былъ совершенно правъ. Причина того, что море никогда не переполняется, состоитъ въ томъ, что хотя всѣ рѣки и текутъ въ него, но Солнце постоянно испаряетъ изъ него воду, такъ что происходитъ безпрерывная циркуляція, или круговоротъ воды на Землѣ.

Мы сказали уже, откуда берется соль въ моряхъ. Теперь скажемъ объ этомъ еще подробнѣе. Пробѣгая по Землѣ, вода уноситъ съ собой большое количество твердыхъ веществъ, которыя она можетъ осадить въ томъ или другомъ мѣстѣ, гдѣ теченіе дѣлается медленнѣе. Но гораздо важнѣе, однако, тотъ фактъ, что она растворяетъ всякаго рода встрѣчающіяся на ея пути твердыя вещества, какія только могутъ быть растворены въ ней. Если это происходитъ довольно долгое время, то рѣка можетъ прорыть въ землѣ глубокое ущелье, и такія ущелья можно видѣть во всѣхъ частяхъ свѣта (рис. 25).

Но я вамъ уже показалъ, что хотя и существуетъ постоянный круговоротъ воды, но нѣтъ круговорота или циркуляціи солей, а также и всѣхъ твердыхъ веществъ, которыя вода несетъ съ собой. Солнце не испаряетъ ихъ снова. Слѣдствіемъ этого является то, что за много вѣковъ всѣ рѣки на землѣ перенесли съ собой въ море часть

суши, и что соленое море ежегодно получаетъ все больше и больше соли. Когда моря только что образовались паденіемъ воды изъ воздуха въ наиболѣе глубокія части Земли, они должны были быть совершенно прѣсными, но съ тѣхъ поръ они постоянно получали все больше и больше соли.

Ученые, изучающіе эти вопросы, пользовались степенью солености воды какъ средствомъ для того, чтобы опредѣлить возрастъ Земли. Они могли измѣрить количество соли, приносимое въ море рѣками, и затѣмъ они вычисляли количество всей соли въ океанѣ. По этимъ даннымъ они находили вѣроятное количество лѣтъ, которое протекали рѣки. Интересно, что вычисленіе возраста земной коры, сдѣланное такимъ способомъ, не очень много отличается отъ вычисленій, сдѣланныхъ иными путями.

Такимъ образомъ, вода тоже признается одной изъ силъ, создавшей много скалъ и утесовъ и другихъ видовъ вещества, которые мы видимъ на земной поверхности. Многіе изъ нихъ были созданы только движеніемъ воды. Вы, напримѣръ, знаете, что море и рѣки образуютъ песокъ, а теперь я вамъ скажу, что если этотъ песокъ будетъ сжатъ и сдавленъ, то у насъ получится камень песчаникъ. Вы знаете также что такое булыжникъ, а булыжникъ, подобно песку, тоже сдѣланъ и постоянно дѣлается дѣйствіемъ воды. Обыкновенная глина также дѣлается этимъ способомъ. Затѣмъ многіе виды скалъ, какъ, напримѣръ, мѣловыя, произошли изъ остатковъ живыхъ существъ, жившихъ въ водѣ много вѣковъ тому назадъ. Мѣловыя скалы состоятъ изъ плотно спрессованныхъ известковыхъ скорлупокъ, оставшихся отъ милліоновъ крошечныхъ животныхъ. Вода играла большую роль въ образованіи этого рода скалъ.

Образованіе удивительныхъ каменныхъ сосулекъ въ пещерахъ.

Иногда встрѣчаются вещества, которыя вода произвела инымъ способомъ, не своимъ движеніемъ и не осажденіемъ остатковъ живыхъ существъ. Во многихъ частяхъ свѣта встрѣчаются пещеры (рис. 27), въ которыхъ можно видѣть удивительныя вещи, нѣчто въ родѣ сосулекъ, висящихъ сверху; другія сосульки изъ того же самаго вещества поднимаются снизу и встрѣчаются съ верхними. Онѣ носятъ довольно трудное названіе *сталактитовъ* и *сталагмитовъ*, которое намъ нужно знать. Эти образованія, подобно многимъ другимъ, обязаны своимъ

происхожденіемъ водѣ, но нѣсколько инымъ путемъ. Вода прежде растворяла то вещество, изъ котораго онѣ состоятъ, а затѣмъ, когда вода постепенно, капля за каплей, испарялась въ воздухѣ, то и съ веществомъ произошла нѣкоторая перемѣна. Вода не въ состояніи была удерживать его дольше въ растворѣ, и оно выдѣлилось.

Такимъ образомъ нетрудно понять, какъ образовалась одна изъ этихъ странныхъ остроконечныхъ сосулекъ, висящихъ съ по-

Рис. 27. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ встрѣчаются пещеры со странными образованіями, похожими на ледяныя сосульки, висящія сверху; другія подобныя образованія изъ того же самаго вещества поднимаются снизу. Они обязаны своимъ происхожденіемъ водѣ, просачивающейся черезъ утесы. Просачиваясь вода растворяла камень утеса, какъ чай растворяетъ сахаръ; выходя же снова на воздухъ, камень освобождался изъ воды и образовывалъ такія странныя фигуры, какія вы видите здѣсь на рисункѣ. Это пещера Чеддоръ въ Англіи.

толка пещеры. Можетъ-быть, въ немъ была какая-нибудь небольшая трещина, и сквозь нее, капля по каплѣ, просачивалась вода. Каждая падавшая капля оставляла послѣ себя маленькое пятнышко твердаго вещества, къ которому постепенно присоединялись и слѣдующіе за нимъ осадки. То же самое происходило и съ тѣмъ мѣстомъ на почвѣ, куда падали капли, и очень часто образованіе, растущее сверху, встрѣчалось съ образованіемъ, растущимъ снизу и такимъ образомъ они

устраивали колонку, очень толстую вверху и внизу и очень тоненькую въ срединѣ; но постепенно, годъ за годомъ, и середина становилась толще и толще, по мѣрѣ того, какъ вода осаждала по сторонамъ этой колонки новыя количества того вещества, изъ котораго она образовалась.

Вамъ, можетъ-быть, тоже интересно будетъ познакомиться и съ тѣми каменистыми образованіями, которыя произошли отъ дѣйствія подземнаго жара, и я назову вамъ два вида камня, очень не похожіе на мѣлъ или песчаникъ.

Одинъ изъ нихъ, это гранитъ, великолѣпная каменная порода, составленная изъ крошечныхъ кристалловъ, похожихъ на кристаллы сахара или снѣга. Другой видъ огненной породы совершенно не похожъ на гранитъ, потому что онъ не состоитъ изъ кристалловъ. Я упоминаю о немъ потому, что, можетъ-быть, вы употребляете его для оттиранія чернильныхъ пятенъ съ вашихъ пальцевъ. Онъ называется пемзой. Слѣдующій разъ, когда вы будете ею пользоваться, вспомните, что она образовалась въ огнедышащихъ горахъ отъ дѣйствія ужаснаго жара, много вѣковъ тому назадъ, задолго еще до того времени, когда на Землѣ появились живыя существа.

Два самыхъ важныхъ вывода, которые намъ извѣстны относительно земного шара.

Наша Земля имѣетъ для насъ такое большое значеніе, что мы должны познакомиться съ двумя самыми важными выводами, относящимися къ ней. Эти важные выводы намъ всѣмъ хорошо извѣстны, хотя ихъ совсѣмъ не знали самые ученые люди нѣсколько столѣтій тому назадъ. Во-первыхъ, Земля — почти шарообразной формы, съ охладившейся корой и раскаленнымъ внутреннимъ ядромъ, и, во-вторыхъ, она движется кругомъ Солнца. Это, несомнѣнно, два самые важные вывода относительно Земли, хотя всякаго, кто сказалъ бы подобную вещь 2000 лѣтъ тому назадъ, сочли бы за сумасшедшаго. И даже только 300 лѣтъ тому назадъ одинъ изъ величайшихъ людей когда-либо жившихъ на свѣтѣ, былъ заключенъ въ тюрьму за то, что высказывалъ подобные взгляды; а другой былъ даже сожженъ въ Римѣ на томъ мѣстѣ, гдѣ теперь ему поставленъ памятникъ.

Итакъ, поговоримъ сначала о формѣ Земли. Она не вполнѣ шарообразна, но немножко сплющена на сѣверномъ и южномъ полюсѣ и выпукла по экватору. Экваторомъ называется линія, дѣлящая Землю на двѣ равныя половины, сѣверную и южную. Когда вы кушаете апель-

синъ, то вы нерѣдко рѣжете его какъ разъ по экватору, а большинство апельсиновъ очень похожи по формѣ на Землю,—только они немножко больше выпуклы по экватору и больше сплющены па полюсахъ.

Какимъ образомъ вращеніе Земли вокругъ своей оси дѣлаетъ ее болѣе выпуклой посрединѣ между полюсами.

Мы знаемъ, почему Земля выпукла по экватору. Это происходитъ оттого, что она вращается, и по мѣрѣ того, какъ она вращается, вещество ея стремится отлетѣть кнаружи, точь въ точь какъ отлетаютъ капли съ мокраго, вращающагося зонтика. Это и является причиной выпуклости Земли по экватору. Но на самомъ дѣлѣ выпуклость эта очень не велика, потому что если бы вы прокопались сквозь Землю отъ одной точки на экваторѣ до противоположной, то вы прошли бы только на сорокъ пять верстъ больше, чѣмъ если бы вы прокопались отъ сѣвернаго полюса до южнаго. Разстояніе, которое вамъ пришлось бы пройти въ первомъ случаѣ, было бы немного менѣе 12800 километровъ; это называется діаметромъ земного шара. Діаметръ—немного трудное слово, оно обозначаетъ поперечникъ.

Если же вы обойдете кругомъ Земли вмѣсто того, чтобы прорыться черезъ нее, то вамъ придется сдѣлать около 40 тысячъ километровъ (верстъ). Это называется окружностью Земли. Мы знаемъ, что Земля вращается кругомъ своей оси въ двадцать четыре часа, и, слѣдовательно, человѣкъ, стоящій на экваторѣ, движется не менѣе, какъ 166 километровъ въ часъ. Если бы Земля вращалась гораздо скорѣе, чѣмъ это происходитъ на самомъ дѣлѣ, — если бы, напримѣръ, она вращалась не въ двадцать четыре часа, а въ одинъ часъ, то человѣкъ, стоящій на экваторѣ, былъ бы немедленно отброшенъ, подобно тому, какъ отбрасываются капли съ вращающагося зонтика.

Итакъ, Земля представляетъ собой шаръ, но вы должны замѣтить, что шаръ этотъ стоитъ не совсѣмъ прямо. Сѣверный полюсъ не находится на самой вершинѣ его, а южный — не въ самомъ низу. Приложенный здѣсь рисунокъ показываетъ (рис. 28), что я хочу сказать. Это наклоненіе Земли при своемъ вращеніи кругомъ Солнца имѣетъ очень важное значеніе, потому что отъ него происходятъ времена года. Это значитъ, что сѣверная половина Земли получаетъ солнечные лучи болѣе прямо въ теченіе одной части года, называемой лѣтомъ, и менѣе прямо — въ теченіе другой, то-есть зимы.

Поэтому-то лѣтомъ бываетъ тепло, а зимой холодно. Немного далѣе мы поговоримъ о томъ пути, по которому Земля движется кру-

гомъ Солнца, и мы увидимъ, что въ одни времена она бываетъ ближе къ Солнцу, а въ другія—дальше. Вы, можетъ-быть, думаете, что когда Земля бываетъ ближе къ Солнцу, то отъ этого бываетъ наше лѣто; на самомъ же дѣлѣ, Земля бываетъ ближе къ Солнцу во время нашей зимы. Когда у насъ зима, то у австралійцевъ лѣто, а когда у нихъ зима, то у насъ лѣто. Такимъ образомъ, разстояніе Земли отъ Солнца не имѣетъ никакого отношенія къ временамъ года; и они обязаны исключительно только наклоненію Земли.

Затѣмъ есть еще очень интересный фактъ въ этомъ наклоненіи Земли. Дѣло въ томъ, что Земля не всегда наклонена въ одну и ту же сторону, но въ теченіе нѣсколькихъ тысячъ лѣтъ земная ось принимаетъ и всѣ другія направленія, качаясь какъ бы по воронкѣ.

Рис. 28. Полюсы и экваторъ земли.

Земля слегка качается во время своего вращенія, точно такъ же, какъ качается волчокъ, если ему что-нибудь мѣшаетъ стоять прямо, и причина обоихъ качаній одна и та же. Это качаніе Земли совершается чрезвычайно медленно — одно такое качаніе охватываетъ 21.000 лѣтъ. Теперь, если мы припомнимъ, что времена года обязаны своимъ происхожденіемъ наклоненію Земли, то мы можемъ понять, какимъ образомъ это качаніе можетъ такъ направить ось Земли, что зима, напримѣръ, въ нашей сѣверной половинѣ будетъ болѣе длинна и холодна. Изучая это качаніе Земли мы, можетъ-быть, будемъ когда-нибудь въ состояніи объяснить и тѣ періоды въ ея прошломъ, когда вся сѣверная половина земного шара была покрыта льдами.

Теперь мы перейдемъ къ тому пути, по которому Земля движется кругомъ Солнца. Она движется не по правильному, но по сплющенному нѣсколько кругу. Вотъ почему она иногда бываетъ ближе къ Солнцу, а иногда дальше отъ него. Она движется не съ одинаковой скоростью, но гораздо быстрѣе, когда она ближе къ Солнцу. Если бы Земля двигалась не быстрѣе, когда она ближе къ Солнцу, чѣмъ когда она дальше отъ него, то Солнце притянуло бы ее къ себѣ, а если бы, находясь дальше отъ Солнца, она двигалась бы такъ же быстро, какъ и тогда, когда она ближе къ нему, то она отлетѣла бы дальше отъ Солнца.

О земной поверхности и о внутренности Земли.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

Здѣсь мы переходимъ къ описанію Земли такой, какова она въ настоящее время. Мы узнали, какимъ образомъ люди пришли къ установленію того важнаго факта, что Земля есть шаръ, движущійся кругомъ Солнца, и какимъ образомъ произошелъ этотъ шаръ. Мы разсмотрѣли его форму и величину. Здѣсь мы познакомимся съ тѣмъ, что извѣстно людямъ относительно того вещества, изъ котораго состоитъ этотъ шаръ, и какимъ образомъ онъ держится въ пространствѣ. Мы родились на этомъ громадномъ шарѣ, и мы не можемъ уйти съ него. И хотя, сравнительно съ другими звѣздами, Солнцемъ и планетами, Земля—только маленькая пылинка, но все-таки для насъ это самая важная часть во всей Вселенной. Здѣсь мы прочтемъ о земной корѣ и о внутренности Земли, а также и о томъ, какъ сохраняется теплота въ мірѣ.

Земля, какъ она есть въ настоящее время.

Мы уже нѣсколько коснулись исторіи Земли и разсказали въ краткихъ чертахъ, какія важнѣйшія явленія происходили на Землѣ, и какимъ образомъ Земля образовалась такова, какъ она есть. Но мы знаемъ, что люди легко склонны забывать, что явленія совершавшіяся въ прошломъ, продолжаютъ совершаться и въ настоящемъ и потому должны запомнить слѣдующее: *Земля, являющаяся продуктомъ измѣненій, продолжаетъ и теперь измѣняться.*

Мы не будемъ здѣсь говорить о моряхъ и океанахъ, о материкахъ и горахъ, — это относится къ географіи. Все это, конечно, очень важно, и мы придемъ къ нему въ своемъ мѣстѣ и въ свое время. А теперь мы займемся Землей какъ шаромъ, и станемъ разсматривать ее, какъ, напримѣръ, крокетный шаръ. Вы, конечно, знаете, что такой шаръ обладаетъ нѣкоторымъ вѣсомъ, что онъ имѣетъ оболочку и сердцевину, сдѣланныя изъ извѣстныхъ матеріаловъ, которые сложены особымъ способомъ. Вы должны тоже знать, что онъ эластиченъ, такъ что вы можете бросить его въ стѣну, и онъ вернется обратно, а не разобьется и не приклеится къ стѣнѣ, какъ это случилось бы съ глинянымъ шаромъ. Совершенно такъ же я могу описать вамъ и

земной шаръ, крошечные кусочки поверхности котораго вы складываете вмѣстѣ для того, чтобы дѣлать громадные дома и разныя другія вещи.

Въ послѣдней главѣ мы говорили о величинѣ Земли. Мы можемъ легко дать себѣ отчетъ, что представляетъ собой, напримѣръ, аршинъ или верста, но очень трудно вообразить себѣ разстояніе въ 12.300 верстъ. Однако хотя это и рисуетъ намъ очень большое тѣло, но я все-таки долженъ сказать вамъ, что, сравнительно съ другими небесными тѣлами, Земля кажется очень маленькой. Очень удобно, напримѣръ, сравнить величину Земли съ величиной Солнца, какъ это показано на приложенномъ здѣсь рисункѣ (рис. 29). Если центръ Солнца положить на центръ Земли, то поверхность Солнца распространится гораздо дальше того разстоянія, на которомъ находится Луна отъ Земли, то-есть Солнце занимаетъ гораздо больше пространства, чѣмъ то, которое кружась описываетъ движущаяся около Земли Луна.

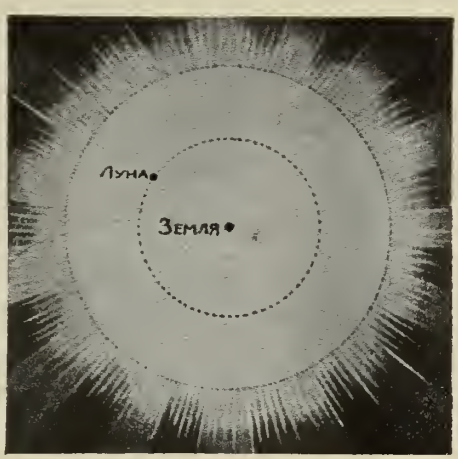


Рис. 29. Солнце такъ велико, что Земля и Луна кажутся точками сравнительно съ нимъ, и самый путь Луны кругомъ Земли почти вдвое меньше окружности Солнца.

А между тѣмъ Солнце не кажется намъ много больше Луны, хотя на самомъ дѣлѣ вы можете бросить на Солнце хоть тысячу Лунъ, и все-таки это будетъ мало замѣтно.

Я не буду представлять вамъ чиселъ, которыя показывали бы, сколько квадратныхъ километровъ занимаетъ поверхность Земли или сколько милліардовъ пудовъ вѣситъ она, такъ какъ мы все равно не можемъ представить себѣ ясно эти цифры, и поэтому онѣ могутъ имѣть для насъ мало значенія.

Но есть одна очень интересная величина, которую можно выразить такъ, что вы ее поймете, и которая интересна потому, что имѣетъ очень большое значеніе,—это вопросъ о плотности земли. Прежде всего мнѣ нужно сказать вамъ, что такое плотность; во-вторыхъ, какимъ образомъ можно вычислить плотность земли и въ-третьихъ, какое она имѣетъ значеніе.

Шерстяной шаръ для игры въ мячъ больше свинцовой пули, но онъ легче ея. Въ пулѣ больше вещества, чѣмъ въ этомъ шарѣ. А большой кусокъ угля тяжеле маленькаго. Въ большомъ кускѣ больше веще

ства; а если вы возьмете два куска угля одинаковой величины, то они будутъ вѣсить одинаково, то-есть въ нихъ будетъ равное количество вещества.

У насъ имѣется даже спеціальное слово для опредѣленія величины предметовъ, то-есть того количества пространства, которое они занимаютъ. Это спеціальное слово есть *объемъ*, и его очень нетрудно понять, потому что оно просто обозначаетъ величину или размѣръ. Шерстяной шаръ и пуля показываютъ намъ, что объемъ какого-нибудь предмета еще ничего не говоритъ намъ объ его вѣсѣ или, вѣрнѣе, о томъ количествѣ вещества, которое въ немъ заключается, пока вы не сравните его съ другимъ объемомъ того же самаго вещества, какъ, напримѣръ, въ случаѣ съ кусками угля различной величины. Такимъ образомъ, намъ нужно особенное слово для обозна-

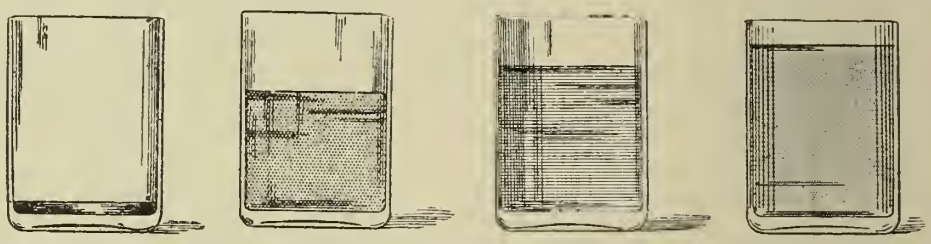


Рис. 30. Здѣсь четыре стакана: первый со ртутью, второй съ глицериномъ, третій съ водой, четвертый съ керосиномъ, а вѣсъ у всѣхъ тотъ же самый.

ченія количества вещества, имѣющагося въ данномъ объемѣ какого-нибудь тѣла, въ сравненіи съ количествомъ вещества въ подобномъ же объемѣ какого-либо другого тѣла. Вы знаете, что такое кубъ, — это пространство, похожее на тѣ брусочки, изъ которыхъ вы строите разныя фигуры. Теперь представьте себѣ количество воды, какое вы можете зачерпнуть въ посуду кубической формы (рис. 30). Если теперь вы эту воду выльете и наполните вашъ кубъ вмѣсто воды ртутью, то у васъ будетъ тотъ же самый объемъ, или величина, или размѣръ ртути, но они будутъ гораздо тяжеле. Ртуть обладаетъ бо̀льшимъ количествомъ вещества въ томъ же самомъ пространствѣ, чѣмъ вода. Если мы захотимъ выразиться правильнѣе, то это значитъ, что ртуть *плотнѣе* или имѣетъ большую массу въ томъ же объемѣ, чѣмъ вода.

Можетъ-быть, вы скажете, что вы не видите никакой особенной причины, почему не сказать тутъ, что ртуть *вѣситъ* больше воды. Единственное возраженіе, которое здѣсь можно сдѣлать, это то, что

хотя это и совершенно вѣрно въ данномъ случаѣ, но, тѣмъ не менѣе, тяжесть или вѣсъ какого-нибудь тѣла зависитъ отъ притяженія тѣла Землей и Земли тѣломъ; тогда какъ количество вещества въ немъ, чѣмъ мы и интересуемся теперь, осталось бы одно и то же, если бы Земля отодвинулась и на милліонъ верстъ и такимъ образомъ почти совершенно перестала бы притягивать. Поэтому вмѣсто того, чтобы опредѣлять количество вещества въ тѣлѣ его «вѣсомъ», мы употребляемъ слово *масса*; а масса тѣла останется, конечно, та же самая, даже если тѣло передвинется на Луну, гдѣ оно будетъ вѣсить гораздо меньше, такъ какъ Луна меньше Земли и поэтому притягиваетъ гораздо слабѣе. То же остается, если тѣло передвинется на Юпитера или на Солнце, гдѣ оно будетъ гораздо тяжеле, такъ какъ эти тѣла гораздо больше Земли и поэтому притягиваютъ гораздо сильнѣе.

Затѣмъ, чтобы сравнить массивность одинаковыхъ объемовъ у различныхъ тѣлъ, которую мы обычно называемъ плотностью, возьмемъ нѣкоторое количество воды и обозначимъ ея плотность *единицей;* и если вы найдете, что какое-либо тѣло вдвое массивнѣе или плотнѣе воды, то мы говоримъ, что плотность его равняется *двумъ* и такъ далѣе. Я увѣренъ, что вы сами поймете, что если тѣло, которое мы сравниваемъ съ водой, находится на томъ же разстояніи отъ центра Земли, и если оно, напримѣръ, вдвое плотнѣе воды, то одинаковый съ водой объемъ или размѣръ его будетъ вдвое тяжеле воды, будетъ вдвое больше вѣсить, чѣмъ она. Но я уже объяснялъ вамъ, почему мы не употребляемъ здѣсь слово *вѣсъ*; вѣсъ зависитъ отъ притяженія Земли (или Луны, если бы мы были на Лунѣ), а если вамъ кажется, что этого различія не стоитъ дѣлать, то я вамъ покажу, что это не такъ.

Почему одно и то же тѣло не всегда вѣситъ одинаково.

Если мы возьмемъ два кубика одинаковой величины и сдѣланныхъ изъ одного и того же матеріала и положимъ ихъ рядомъ на плоскій столъ, то, кромѣ ихъ одинаковой плотности, они будутъ, конечно, и одинаковаго вѣса. Но если вмѣсто того, чтобы поставить оба кубика рядомъ, мы ихъ поставимъ одинъ на полу, а другой на крышѣ, то хотя они и будутъ обладать своей прежней плотностью или массивностью, но все-таки можно будетъ доказать, что тотъ, который лежитъ сверху, вѣситъ немножко меньше нижняго, потому что онъ чуточку дальше отъ центра Земли, и поэтому Земля притягиваетъ ихъ не совсѣмъ съ равной силой. Теперь, я думаю, вы со мной согласитесь,

что въ различіи между массой и вѣсомъ все-таки есть нѣкоторый смыслъ.

Какимъ образомъ была найдена плотность Земли? какимъ образомъ открыли, во сколько разъ плотнѣе воды этотъ огромный шаръ? Этой задачей долго занимались люди науки, и она была рѣшена различными путями. А вамъ, можетъ-быть, достаточно сказать, что если мы можемъ измѣрить длину качающагося маятника и скорость его качаній, то мы можемъ измѣрить и силу, съ какой Земля дѣйствуетъ на маятникъ. А разъ мы уже знаемъ величину или объемъ земного шара, то мы можемъ сказать, насколько велика и плотность его, то-есть насколько плотно въ немъ уложено вещество.

Внутренность земного шара плотнѣе всего, что намъ извѣстно.

Ученые пришли къ чрезвычайно важному выводу, что плотность Земли приблизительно въ 5—6 разъ больше плотности воды. Ни одна изъ массивныхъ породъ, которыя мы можемъ разсматривать на поверхности Земли, ни гранитъ, ни глина, ни что-либо другое въ этомъ родѣ, и приблизительно не достигаетъ степени плотности Земли, и поэтому внизу, подъ нами, вещества, изъ которыхъ состоитъ Земля, должны быть не похожи на окружающія насъ.

Послѣдняя кора Земли, на которой мы живемъ.

Это не только очень интересно знать само по себѣ, но также и очень важно потому, что кора Земли говоритъ намъ о тѣхъ ужасныхъ силахъ, которыя, такъ сказать, скованы въ ней.

Иногда, какъ вамъ извѣстно, силы эти проявляются посредствомъ землетрясеній. Послѣдняя кора Земли, сравнительно со всей величиной земного шара, въ высшей степени тонка. Она совершенно тверда подъ нашими ногами, и нѣтъ никакого опасенія, что она треснетъ и мы провалимся, но я думаю, что если бы можно было разрѣаать посрединѣ земной шаръ, какъ апельсинъ, то мы были бы поражены, окинувъ, такъ сказать, съ птичьяго полета всю поверхность разрѣза,—такъ тонка, на самомъ дѣлѣ, та кора, на которой мы ходимъ и которая произвела всѣ живыя существа на Землѣ. Разумѣется, что, узнавая какъ необыкновенно плотна Земля внутри, мы склонны считать ее твердой, гораздо болѣе твердой, чѣмъ сталь. Но нужно отмѣ-

тить еще одинъ важный фактъ, — это то, что внутренность Земли чрезвычайно раскалена, хотя вещества, изъ которыхъ она состоитъ, на самомъ дѣлѣ, совершенно тверды. Благодаря необыкновенному жару и давленію они могутъ находиться въ такомъ состояніи подобнаго которому мы не знаемъ.

Если бы мы могли бросить Землю о какую-нибудь огромную стѣну, то она отскочила бы обратно.

Немного выше мы говорили по поводу шерстяного шара, что онъ настолько эластиченъ, что если мы его бросимъ о стѣну, то онъ вернется обратно, а не разсыплется и не прилипнетъ къ стѣнѣ, какъ комокъ мокрой глины. Когда мы говоримъ, что какое-нибудь тѣло эластично, то это просто значитъ, что если измѣнить его форму, то оно очень скоро снова принимаетъ свою прежнюю форму. Когда шерстяной шаръ ударяется о стѣну, то онъ на одно мгновеніе сплющивается съ одной стороны и потомъ снова возвращается къ своей первоначальной формѣ, и это заставляетъ его отскакивать отъ стѣны. И если бы вы могли бросить о стѣну огромный шаръ, называемый Землей, то онъ отскочилъ бы еще лучше, чѣмъ даже стальной. Но только я не думаю, чтобы этотъ опытъ когда-либо было возможно произвести

Изъ года въ годъ Земля постоянно теряетъ свою теплоту.

Теперь вы, можетъ-быть, спросите себя, какимъ же образомъ на Землѣ поддерживается тепло?

Прежде всего Земля всегда согрѣвается солнечнымъ жаромъ; правда, мы получаемъ только очень незначительное количество его, но все-таки этого вполнѣ достаточно, чтобы производить все живое на Землѣ, включая и насъ самихъ.

Во-вторыхъ, мы знаемъ, что тепло поддерживается на землѣ и ея внутреннимъ жаромъ. Земля производитъ жаръ внутри себя, и ея внутренній жаръ проникаетъ наружу и поддерживаетъ теплоту въ послѣдней земной корѣ, а затѣмъ изъ коры онъ попадаетъ въ воздухъ и, въ концѣ-концовъ, уходитъ въ окрестности земного шара.

Изъ года въ годъ, слѣдовательно, Земля понемногу теряетъ свой жаръ, что, разумѣется, не можетъ продолжаться вѣчно. Луна тоже была, несомнѣнно, раскаленной при своемъ образованіи, но за-

тѣмъ она остыла гораздо скорѣе Земли, потому что она гораздо меньше ея. Маленькое тѣло скорѣе теряетъ свое тепло, чѣмъ большое, потому что маленькое тѣло обладаетъ сравнительно большей поверхностью, излучающей тепло, пропорціонально количеству вещества, заключающагося въ немъ. На этомъ основаніи и приходится одѣвать маленькихъ дѣтей гораздо теплѣе.

Удивительныя вещества, изъ которыхъ состоитъ наша Земля.

О чемъ идетъ рѣчь въ этомъ разсказѣ.

Здѣсь сначала мы разскажемъ объ одномъ изъ веществъ, входящихъ въ составъ Земли. Элементъ этотъ настолько удивителенъ, что когда, мы читаемъ о немъ, намъ кажется, будто это какая-то волшебная сказка. Этотъ удивительный элементъ называется *радіемъ*, и никто ничего не слышалъ о немъ до самаго послѣдняго времени. Радій обладаетъ тайной производить тепло изъ самого себя, подобно тому, какъ растеніе обладаетъ тайной извлекать пищу изъ воздуха. Всего найденнаго во всемъ свѣтѣ въ настоящее время радія такъ мало, что имъ не наполнишь и маленькую коробочку. Но ничтожныя количества радія распространены повсюду. Можно представить себѣ радій въ видѣ незначительнаго количества огня, распространеннаго всюду и никогда не угасающаго; этотъ-то огонь въ теченіе долгихъ вѣковъ поддерживалъ вмѣстѣ съ Солнцемъ и вулканическими силами земныхъ глубинъ тепло на Землѣ и долго еще будетъ поддерживать его. Но въ глубинѣ Земли есть много и другихъ удивительныхъ веществъ, которыхъ никогда не видалъ еще человѣческій глазъ.

Огонь, питающій себя самъ.

Земля постоянно теряетъ свой жаръ, но, теряя свой жаръ, она активно сама производитъ новый жаръ. Вамъ, конечно, понятна вся важность этого факта. Если у васъ въ карманѣ шесть копеекъ, и вы будете ежедневно расходовать по одной, то черезъ недѣлю у васъ ничего не останется. Но если, расходуя попрежнему, вы можете ежедневно производить также по копейкѣ, то у васъ хватитъ ихъ на очень долгое время. Какъ разъ это и дѣлаетъ наша Земля: она расходуетъ свое тепло, которое является очень полезной вещью для насъ, такъ какъ безъ него мы не могли бы и существовать, но въ то же время она производитъ новое тепло. И даже больше: мы имѣемъ

всѣ основанія предполагать, что Земля производитъ ежедневно, или ежегодно, или каждый милліонъ лѣтъ почти столько же тепла, сколько она теряетъ. Поэтому она почти не остываетъ, такъ же, какъ не дѣлается бѣднѣе мальчикъ, который ежедневно производитъ и расходуетъ по одному рублю. Одно изъ веществъ, производящихъ это тепло въ Землѣ, называется *радіемъ*.

Если бы я началъ разсказывать вамъ про всѣ удивительныя вещи о радіи, то мнѣ долго бы не пришлось кончить, потому что новыя открытія о немъ совершаются почти такъ же быстро, какъ мы можемъ писать объ нихъ Но здѣсь, во всякомъ случаѣ, мы должны кое-что узнать и о радіи, потому что мы должны ясно представить себѣ одно изъ самыхъ важнѣйшихъ открытій, когда-либо сдѣланныхъ людьми. Кстати, я выясню вамъ (послѣ мы вернемся еще разъ къ этому вопросу), что вещество вообще состоитъ изъ многихъ различныхъ родовъ, которые называются *элементами*.

Прежде люди думали, что существуютъ только четыре элемента: земля, воздухъ, огонь и вода. Есть даже одна дѣтская игра, основанная на этой идеѣ. Но теперь мы знаемъ, что ни одно изъ этихъ тѣлъ не является на самомъ дѣлѣ элементомъ. И дѣтямъ извѣстны многіе особенные элементы, какъ, напримѣръ, золото, серебро, свинецъ, ртуть, а также и кислородъ воздуха, которымъ мы дышимъ. И радій тоже является однимъ изъ такихъ элементовъ. Онъ открытъ однимъ изъ послѣднихъ и представляетъ собой, можетъ-быть, одинъ изъ самыхъ рѣдкихъ элементовъ, такъ какъ его найдено до сихъ поръ очень мало; но зато онъ интереснѣе всѣхъ остальныхъ взятыхъ вмѣстѣ.

Самое замѣчательное въ радіи это то, что онъ все время производитъ тепло изъ себя самого. Свинецъ, серебро и кислородъ почти совсѣмъ не могутъ этого дѣлать. Если они теплы, то это только потому, что ихъ что-нибудь согрѣло извнѣ, подобно тому, какъ, напримѣръ, кочерга, сдѣланная изъ элемента—желѣза, согрѣется, если вы ее положите въ огонь. Но радій, предоставленный самъ себѣ, безъ всякой теплоты извнѣ, самъ производитъ тепло; и гдѣ бы вы его ни встрѣтили, онъ всегда нѣсколько теплѣе окружающей его среды. На свѣтѣ нѣтъ ничего, обладающаго такимъ свойствомъ, за исключеніемъ, конечно, огня. Но огонь представляетъ собой совершенно особенное явленіе; за него приходится, такъ сказать, чѣмъ-нибудь уплачивать. Фактически, тепло, производимое огнемъ, является солнечнымъ тепломъ, накопленнымъ въ углѣ и возвращающимся обратно.

Въ радіи замѣчательно то, что ему не нужно горѣть для того, чтобы производить тепло, и что производимое имъ тепло не является скопленнымъ солнечнымъ тепломъ, только возвращаемымъ обратно. Онъ создаетъ абсолютно новое тепло, такъ сказать, изъ самого себя.

Но здѣсь очень легко сдѣлать ошибку, и наибольшей ошибкой будетъ предположеніе, будто радій получаетъ свое тепло изъ ниоткуда, что онъ производитъ его изъ ничего. Это отнюдь не такъ. Если есть что-нибудь, въ чемъ мы абсолютно увѣрены, такъ это, что ничто не дѣлается изъ ничего. Если радій производитъ тепло, и если онъ производитъ его безъ всякаго жара извнѣ, — какъ это и есть на самомъ дѣлѣ,—то мы можемъ быть увѣрены, что въ самомъ радіи есть нѣкотораго рода энергія, которой радій и пользуется для производства тепла. И мы навѣрное знаемъ, что это такъ и есть.

Слѣдовательно, наше новое открытіе означаетъ не то, что кора Земли обладаетъ въ видѣ радія чудеснымъ источникомъ тепла, который никогда не истощится, но только то, что она обладаетъ такими средствами для производства тепла, которыя, по всей вѣроятности, истощатся позже, чѣмъ мы можемъ предположить.

Весь собранный людьми радій можетъ помѣститься въ маленькой коробочкѣ.

Но мы забыли еще кое-что: мы далеко не увѣрены въ томъ, что для производства всего этого на Землѣ достаточно радія. Весь собранный на землѣ радій вѣситъ меньше фунта. И на всей Землѣ извѣстно только нѣсколько мѣстъ, гдѣ встрѣчается радій.

Маленькія полоски или, какъ ихъ называютъ, жилки вещества, содержащаго радій, были найдены въ гранитѣ и сланцахъ Корнваллиса въ Англіи, и болѣе значительное количество его — въ Австріи. Въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, съ тѣхъ поръ, какъ впервые былъ открытъ радій, его было собрано такъ мало, что имъ нельзя даже, какъ мы сказали, наполнить маленькую коробочку.

Ясно, что если бы его было такъ мало, то было бы абсурдомъ предполагать, что радій можетъ поддерживать хоть немного теплоту Земли. Но теперь открыли, что радій можно обнаружить, — хотя и нельзя собрать, — и въ другихъ мѣстахъ, помимо Корнваллиса и Австріи. Можно сказать, что хотя на всемъ земномъ шарѣ и было найдено очень незначительное количество радія, но слѣды его находятся всюду. Въ послѣднее время ученые брали пробы воды и всевозмож-

ныхъ земель и камней, и всюду, гдѣ они пытались обнаружить присутствіе радія, они неизмѣнно находили его слѣды. Разумѣется, количество его вездѣ въ высшей степени ничтожно. Если бы это было не такъ, то Земля такъ раскалилась бы, что на ней невозможно было бы жить. Вы съ трудомъ повѣрите, какія крохотныя количества радія могутъ быть обнаружены; но это не такъ трудно понять, если вспомнить, что радій представляетъ собой въ высшей степени активную субстанцію, которая все время производитъ удивительныя явленія и производитъ ихъ съ такой силой, что присутствіе его нетрудно открыть.

Ничтожныя количества радія, всюду окружающія насъ.

Вы легко можете найти маленькаго ребенка въ очень большомъ домѣ, если онъ сильно шумитъ. Можно отыскать также иголку въ цѣлой копнѣ соломы, если все время трясти ее. Она сама провалится. Этимъ же можно объяснить и тотъ фактъ, что присутствіе радія обнаруживается даже и тогда, когда одна часть его приходится на много билліоновъ частей камня. И такъ оказалось во многихъ случаяхъ. Въ такой пропорціи радій встрѣчается въ настоящее время въ одномъ изъ самыхъ обычныхъ камней—въ гранитѣ и въ другихъ каменныхъ породахъ и минералахъ.

Теперь вы, можетъ-быть, скажете, что если даже и предположить присутствіе такого крошечнаго количества радія во всѣхъ минералахъ вообще и во всей послѣдней корѣ земного шара, толщина которой предполагается равной сорока или пятидесяти верстамъ, то все-таки его не можетъ быть достаточно для того, чтобы изо дня въ день производить то количество тепла, которое Земля безпрерывно излучаетъ въ свои окрестности. Но вѣдь Землю нагрѣваетъ и Солнце, и его лучей, вмѣстѣ съ источниками подземнаго тепла, вполнѣ хватаетъ на то, чтобы производить достаточно жара для поддержанія Земли въ такомъ состояніи тепла, въ какомъ она находится въ настоящее время, въ какомъ она была многіе вѣка тому назадъ и въ какомъ она будетъ находиться долго-долго и въ будущіе вѣка.

Радій можетъ играть роль часовъ и указывать намъ время прошлаго Земли.

Но чудеса радія на этомъ не останавливаются, и чѣмъ больше замѣчательнаго открываемъ мы въ немъ, тѣмъ больше свѣдѣній онъ намъ даетъ. Теперь имъ начинаютъ пользоваться, какъ нѣкотораго

рода часами для измѣренія прошлаго времени Земли. Я могу показать вамъ, какъ это дѣлается, и это совсѣмъ нетрудно понять. Производя теплоту, радій измѣняется, и однимъ изъ результатовъ этого измѣненія является то, что онъ постоянно производитъ другой элементъ, называемый *геліемъ*, — по греческому названію Солнца, такъ какъ впервые онъ былъ открытъ на Солнцѣ. Мы можемъ изо дня въ день наблюдать радій и точно измѣрять объемъ гелія, который онъ производитъ. Это даетъ намъ какъ разъ то, что намъ нужно, такъ какъ ясно, что если въ какомъ-либо камнѣ мы находимъ нѣкоторое количество гелія (который всегда производится радіемъ и никогда инымъ путемъ), то намъ очень легко сосчитать возрастъ этого камня. Это какъ разъ и дѣлается теперь. Ученые изслѣдуютъ различныя каменныя породы изъ различныхъ уровней земной коры и точно высчитываютъ, сколько въ нихъ заключается гелія и сколько радія. Относительное количество гелія и радія покажетъ намъ, сколько времени радій находился въ данной каменной породѣ, то-есть какъ великъ возрастъ этой породы.

Люди знаютъ только очень маленькую часть земного шара.

Такимъ образомъ, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ новымъ и неожиданнымъ способомъ, съ помощью котораго мы надѣемся получить скоро лучшій отвѣтъ, чѣмъ мы когда-либо имѣли, на вопросъ о возрастѣ наружныхъ слоевъ земной коры. О болѣе же глубокихъ ея частяхъ мы можемъ сказать очень мало, такъ какъ они отложились еще задолго до того, какъ на Землѣ появилась жизнь, и никто ихъ еще не видалъ.

Тѣ виды каменныхъ породъ, которые мы легко можемъ достать на поверхности Земли для изученія, отложились въ то время, когда на Землѣ уже появилась жизнь. До нѣкоторой степени мы можемъ также изучить и другія породы, какъ, напримѣръ, гнейсы, которые появились прежде, чѣмъ на Землѣ возникла жизнь. Слои ихъ мѣстами выступаютъ на поверхность Земли, такъ что мы можемъ достать ихъ.

Вотъ мы живемъ на этой Землѣ и не способны уйти съ нея; но мы можемъ, по крайней мѣрѣ, предположить, что мы способны, во всякомъ случаѣ, изслѣдовать ее всю цѣликомъ. Однако это не такъ. Нѣкоторыхъ частей Земли, даже на ея поверхности, не видалъ никто изъ людей. Никто до сихъ поръ еще не былъ на вер-

шинѣ высочайшей горы въ мірѣ. Окружающій насъ океанъ воздуха, конечно, есть тоже часть Земли и, по всей вѣроятности, онъ простирается, по крайней мѣрѣ, на триста верстъ кверху. Никто изъ людей не поднимался и на десятую часть этого разстоянія.

Ни одинъ человѣкъ никогда не дойдетъ до центра Земли.

То же самое можно сказать и объ углубленіи внутрь Земли. Несомнѣнно, что ни одинъ человѣкъ никогда не достигнетъ до средней внутренности Земли. Все его тѣло обратилось бы въ газъ еще задолго до центра. Онъ можетъ прокопаться только въ послѣднюю тоненькую кору, которая создала у насъ такія чудеса. Сравнительно со всей толщей Земли, она представляетъ собой почти ничто, только 50 верстъ. Это значитъ, что наружная кора Земли слишкомъ въ 200 разъ тоньше самой Земли. Вы не встрѣтите ни одного апельсина съ такой тонкой коркой.

Немного раньше мы говорили о томъ, какой видъ будетъ имѣть Земля, если мы разрѣжемъ ее пополамъ. А до сихъ поръ мы не разрѣзали даже и той тонкой коры, на которой мы живемъ! Мы, правда, измѣряемъ наши угольныя шахты тысячами саженъ, но по мѣрѣ того, какъ мы углубляемся внизъ, становится очень жарко, и, кромѣ того, очень важно, чтобы въ такія глубокія шахты попадало достаточное количество воздуха. Однако даже самая глубокая шахта не идетъ ниже уровня своего угольнаго пласта, а это—почти ничто, сравнительно съ толщиной всей земной коры.

Объ этомъ именно я и хотѣлъ вамъ напомнить и поднялъ этотъ вопросъ потому, что мнѣ нужно было показать вамъ разницу между тѣмъ, что можетъ сдѣлать человѣческое тѣло, и тѣмъ, что можетъ сдѣлать его духъ. Я не думаю, чтобы самый мудрый изъ мудрѣйшихъ могъ указать намъ что-нибудь болѣе важное, чѣмъ эта истина.

Сила нашего тѣла чрезвычайно мала.

Въ очень многихъ отношеніяхъ тѣло наше является самымъ удивительнымъ созданіемъ въ мірѣ; но сила его очень невелика, и спустя немного десятковъ лѣтъ, она уже начинаетъ слабѣть, и тѣло умираетъ. Оно требуетъ очень много заботъ о себѣ, но никакія заботы не могутъ его продержать очень долго въ живыхъ. Оно не можетъ уйти съ этой крошечной Земли, которая, въ самомъ дѣлѣ, тоже чрезвы-

чайно мала. Намъ кажется, что она велика, только потому, что тѣла наши еще несравненно болѣе крошечны,—они не въ состояніи даже переноситься всюду по земной поверхности. Они могли пока только подняться на двѣнадцать верстъ въ атмосферу и углубляться на двѣ или три версты внутрь Земли, да и это еще стоило очень большихъ трудовъ и опасностей.

Но мы это все говоримъ только относительно человѣческаго тѣла; что же касается до человѣческаго духа, то онъ дѣйствуетъ совершенно иначе. Вы можете сидѣть на томъ мѣстѣ, гдѣ вы теперь сидите, а духомъ своимъ вы можете летѣть до самой отдаленной звѣзды и даже на милліоны верстъ дальше нея. Мы знаемъ глубину воздушнаго океана и какого рода земли находятся подъ нимъ. Мы знаемъ толщину земной коры и научились измѣрять возрастъ ея. Человѣческій духъ можетъ измѣрить высоту горы, хотя бы ни одна еще человѣческая нога не ступала на ея вершину.

Сила человѣческаго духа не можетъ быть измѣрена.

Съ каждымъ днемъ человѣческій духъ узнаетъ все болѣе и болѣе новаго относительно Земли. И хотя наши тѣлесные глаза съ каждымъ годомъ становятся все болѣе и болѣе близоруки, потому что намъ всѣмъ приходится тратить массу времени на чтеніе и письмо вмѣсто того, чтобы двигаться и добывать себѣ пищу въ лѣсахъ и долинахъ, какъ это дѣлали наши предки,—но зато съ каждымъ днемъ нашъ умственный взоръ проникаетъ все дальше и дальше, нашъ умственный горизонтъ становится все шире и шире, и мы все болѣе и болѣе начинаемъ понимать то, что мы видимъ.

Итакъ, хотя намъ и не слѣдуетъ гордиться и хотя все, что мы знаемъ относительно Земли, а также и всего другого, есть только маленькая крупица, сравнительно съ тѣмъ, что намъ нужно знать, но намъ все-таки не слѣдуетъ и стыдиться того, что тѣла наши такъ ограничены въ своей силѣ. Мы уже совершили великія дѣла, и въ будущемъ мы сдѣлаемъ нашу Землю, о которой мы теперь такъ мало знаемъ, жилищемъ, достойнымъ человѣка.

Наше тѣло слабо и немощно и не можетъ сдѣлать многаго, что мы хотѣли бы сдѣлать. Оно умираетъ, а новыя тѣла начинаютъ свою жизнь снова съ самаго начала. Но духъ человѣческій, хотя онъ и ошибается и тоже не можетъ совершить многаго, что онъ хотѣлъ бы совершить, все-таки гораздо могущественнѣе, и можетъ видѣть то, чего

никогда не видалъ и никогда не увидитъ тѣлесный взоръ. Хотя мы и умираемъ, но дѣла нашего духа никогда не умираютъ, если они цѣнны и дѣйствительны. Человѣческимъ умамъ, слѣдующимъ за нами, не придется начинать съ самаго начала, какъ это приходится человѣческимъ тѣламъ. Умы потомковъ встанутъ, такъ сказать, на нашихъ умахъ, и поэтому будутъ видѣть дальше.

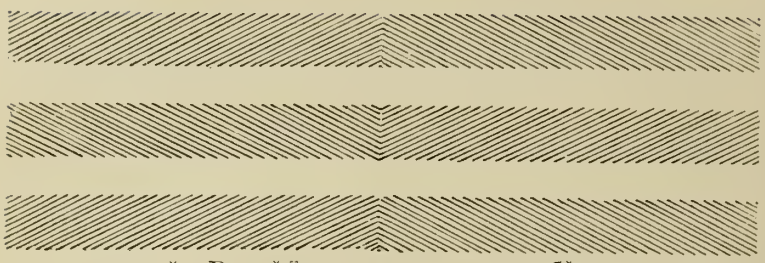
Тѣла наши могутъ умереть, но духъ нашъ будетъ жить вѣчно.

Теперь люди нашли радій во многихъ мѣстахъ земной коры, но это только потому, что уже умершій Кюри и его жена раньше открыли радій. А сами они могли это сдѣлать только основываясь на работахъ великаго французскаго ученаго Беккереля, который самъ основывался на теоретическихъ и практическихъ выводахъ, созданныхъ тѣми, кто работалъ до него. Тѣла ихъ умерли, какъ умрутъ и наши, раньше чѣмъ окончится это столѣтіе, но дѣло ихъ живетъ, какъ будетъ жить и наше, если мы что-нибудь сдѣлаемъ для людей.

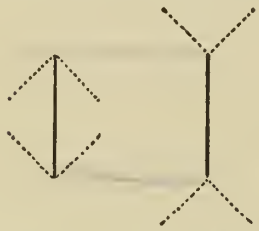
Мы должны вернуться къ началу науки, за нѣсколько тысячъ лѣтъ назадъ и назвать имена тысячъ людей для того, чтобы пересчитать всѣхъ тѣхъ, кто работалъ для насъ, хотя тѣла этихъ людей и распались уже на газы нѣсколько вѣковъ назадъ, и даже имена многихъ изъ нихъ давно уже позабыты. И такимъ путемъ человѣческій духъ движется все дальше и дальше впередъ. Мы научились читать и писать, но мы не изобрѣли ни чтенія, ни письма, ни бумаги, ни книгопечатанія, ни чернилъ. Умершіе уже мужчины и женщины сдѣлали большую часть тѣхъ трудовъ, при помощи которыхъ мы теперь живемъ. Такъ и мы теперь можемъ работать для тѣхъ людей, которые еще не родились. Животныя не могутъ передать своимъ дѣтямъ того, что они знаютъ; мы не можемъ сдѣлать это. И потому мы постепенно приближаемся къ истинѣ и забываемъ неправду.

Чѣмъ и какъ себя занять?

СЛѢДУЕТЪ ЛИ ВСЕГДА ВѢРИТЬ СВОИМЪ ГЛАЗАМЪ?



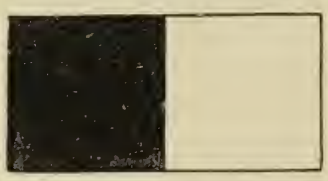
Если взглянуть на оба бѣлыхъ промежутка между заштрихованными полосками, то намъ покажется, будто верхній промежутокъ расширяется на концѣ и будто нижній расширяется въ серединѣ. Въ дѣйствительности же обѣ полоски совершенно ровныя.



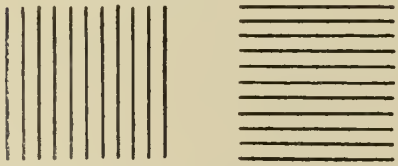
Которая изъ этихъ линій длиннѣе? Черная линія съ правой стороны кажется намъ длиннѣе линіи съ лѣвой стороны. На самомъ дѣлѣ обѣ линіи одинаковой длины.

Эта фигура доказываетъ, что намъ порой можетъ показаться, будто круги имѣютъ стороны и углы. Если издали взглянуть на круги, то кажется, будто они имѣютъ шесть сторонъ, точно медовые соты въ ульѣ. Въ дѣйствительности, если всмотрѣться внимательно, то видно, что это не шестиугольники, а кружочки.

Кто изъ нихъ самый большій? На первый взглядъ кажется, будто полицейскій; на самомъ дѣлѣ — полицейскій меньше всѣхъ, а маленькая дѣвочка — больше.



Который изъ этихъ квадратовъ больше? вы скажете, что бѣлый; на самомъ же дѣлѣ черный больше.



Одинъ изъ этихъ квадратиковъ, составленныхъ изъ ряда прямыхъ линій, кажется намъ болѣе широкимъ, другой — болѣе высокимъ; на самомъ дѣлѣ оба квадрата равны другъ другу.

Въ каждомъ глазу имѣется «слѣпое пятно»; это — опредѣленная точка въ глазу, которую называютъ слѣпой, и вотъ почему: если закрыть лѣвый глазъ рукой и смотрѣть правымъ глазомъ на крестикъ, держа при этомъ бумагу на разстояніи фута отъ глаза и приближая ее затѣмъ къ себѣ, то, глядя на крестикъ, вы сперва будете видѣть и черный кружокъ, но на нѣкоторомъ разстояніи вы перестанете видѣть черный кружокъ; когда же вы еще болѣе приблизите къ себѣ бумагу, то вы снова увидите его.

Чѣмъ и какъ себя занять?

Неубывающій коробокъ спичекъ.

Это очень забавный фокусъ. Фокусникъ беретъ обыкновенную спичечную коробку, наполненную спичками; опоражниваетъ ее, высыпавъ всѣ спички на скатерть стола, закрываетъ коробку; когда же снова открываетъ ее, то она попрежнему доверху наполнена спичками. Онъ высыпаетъ снова всѣ спички на скатерть и снова закрываетъ коробку. Когда онъ вторично откроетъ ее, она опять наполнена спичками. Фокусникъ выбрасываетъ изъ коробки третью пачку спичекъ и пытается положить всѣ спички обратно въ коробку, но это невозможно: въ коробкѣ не помѣщается и половины всѣхъ спичекъ, высыпанныхъ на столъ.

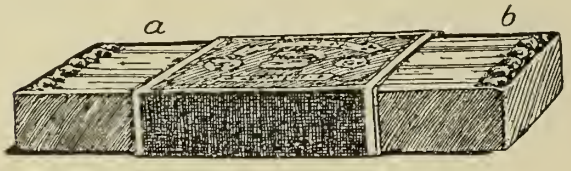
Секретъ этого фокуса заключается въ томъ, что со спичечной коробкой предварительно продѣлываютъ слѣдующее. Берутъ острый перочинный ножикъ и раскалываютъ имъ пополамъ шесть или семь спичекъ. Вынимаютъ *выдвижную* часть спичечной коробки, перевертываютъ ее и смазываютъ наружную часть дна клеемъ или синдетикономъ; затѣмъ кладутъ въ нее расколотыя надвое спички рядышкомъ, головкой въ ту же сторону, въ какую онѣ лежали прежде. Если это сдѣлано аккуратно, то опрокинутая выдвижная коробочка имѣетъ видъ доверху наполненной спичками.

Когда клей подсохнетъ, выдвижную коробочку снова переворачиваютъ и кладутъ въ нее лежавшія въ ней раньше спички. Но ее вдвигаютъ въ наружную коробочку только до половины. Въ другую половину той же наружной коробки вдвигаютъ вторую выдвижную коробочку, наполненную спичками. Такимъ образомъ, въ одной спичечной коробкѣ окажутся двѣ выдвижныя коробочки, какъ это изображено на рисункѣ. Буквой *a* обозначена выдвижная коробочка, которая не была заранѣе приготовлена указаннымъ способомъ; буквой *b* обозначена вторая коробка, приготовленная указаннымъ манеромъ.

Лицо, показывающее этотъ фокусъ, должно старательно закрывать ладонью правой руки выдвижной ящикъ *b* такъ, чтобы вся коробка имѣла видъ самой обыкновенной спичечной коробки.

Лицо, показывающее фокусъ, объявляетъ зрителямъ о странныхъ свойствахъ этой спичечной коробки и предлагаетъ сдѣлать опытъ; при этихъ словахъ онъ высыпаетъ на столъ спички изъ видимой зрителями выдвижной коробки и показываетъ имъ, что она пустая. Со словами: «Теперь я закрываю коробку», онъ прикрываетъ спичечную коробку лѣвой рукой, дѣлая видъ, будто вдвигаетъ обратно пустую выдвинутую часть коробочки, но на самомъ дѣлѣ онъ вдвигаетъ въ наружную часть коробки коробочку *b* и прячетъ въ лѣвой рукѣ пустую коробку *a*.

Затѣмъ фокусникъ высоко поднимаетъ правую руку и показываетъ зрителямъ закрытую спичечную коробку. Взоры зрителей обращены на поднятую вверхъ закрытую коробку, что даетъ ему возможность спрятать выдвижную коробочку, находящуюся въ лѣвой рукѣ, въ карманъ или въ другое мѣсто, напр., за книгу, лежащую передъ нимъ на столѣ. Затѣмъ фокусникъ произноситъ какое-нибудь таинственное заклинаніе и открываетъ спичечную коробку, показывая публикѣ, что она полна спичекъ. Онъ дѣлаетъ это правой рукой, лѣвой онъ старается незамѣтнымъ образомъ захватить горсть спичекъ, лежащихъ на столѣ, небрежно кладя на нихъ руку, эту горсть онъ прижимаетъ къ ладони большимъ пальцемъ.



Фокусъ со спичечной коробкой.

Затѣмъ онъ высыпаетъ вторую пачку спичекъ на первую и снова закрываетъ коробку. Онъ снова произноситъ заклинаніе, незамѣтно переворачивая коробку. Когда онъ снова открываетъ ее, то коробка снова кажется полной, такъ какъ обнаруживаются спички, приклеенныя ко дну выдвижной коробочки. Перекладывая коробку въ другую руку, онъ встряхиваетъ ею, при чемъ якобы изъ коробки, а на самомъ дѣлѣ изъ лѣвой руки, выпадаетъ спрятанная въ ней горсть спичекъ; при этомъ онъ снова показываетъ пустую выдвижную коробку.

«Теперь,—говоритъ фокусникъ,—вы можете убѣдиться въ томъ, что всѣ эти спички выпали изъ одной коробки, но что число ихъ удвоилось; посмотримъ, сколько мы можемъ вложить обратно въ коробку».

Фокусникъ наполняетъ коробочку спичками, но часть спичекъ не вмѣщается въ ней и остается на столѣ.

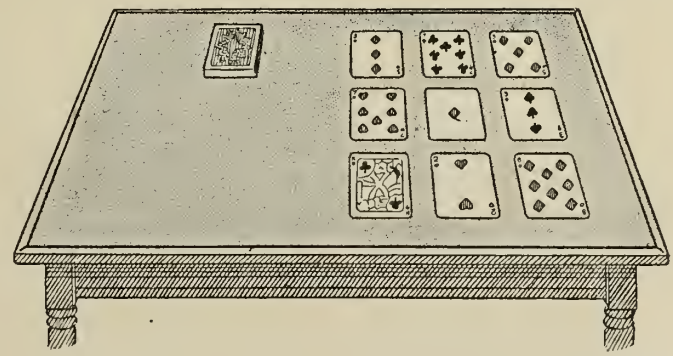
Чудесное угадываніе мыслей.

Насъ всѣхъ удивляло, когда мы видѣли, какъ дама, сидящая въ одномъ углу залы, угадываетъ, какой предметъ зажатъ въ рукѣ господина, находящагося въ противоположномъ углу. А между тѣмъ такое угадываніе или чтеніе мыслей очень несложно. Мальчикъ и дѣвочка, которые захотѣли бы продѣлать вдвоемъ этотъ замѣчательный фокусъ, отлично справятся съ нимъ, если только каждый изъ нихъ хорошенько выучитъ свою роль.

Чудесное угадываніе мыслей при помощи колоды картъ.

Предположимъ, что какой-нибудь мальчикъ и его сестра хотятъ показать угадываніе мыслей. Мальчикъ представляетъ свою сестру, какъ своего медіума. Въ качествѣ медіума она, конечно, обладаетъ способностью читать мысли. Чтобы доказать это, дѣвочка выходитъ изъ комнаты, а по возвращеніи должна угадать, къ какому изъ находящихся къ комнатѣ предметовъ прикоснулся кто-нибудь изъ гостей, или какой изъ этихъ предметовъ задуманъ ими.

Есть нѣсколько способовъ, какъ оставшійся съ гостями можетъ сообщить объ этомъ своему ушедшему изъ комнаты партнеру. Самый простой, это—условиться, напримѣръ, что задуманный предметъ будетъ названъ шестымъ по порядку. Положимъ, задумали лампу. Мальчикъ спрашиваетъ сестру: «Это столъ?» — «Нѣтъ». — «Это диванъ?» — «Нѣтъ»... И т. д. Когда же онъ спроситъ въ шестой разъ: «Это лампа?» — «Да». Надобно также заранѣе условиться, что если опытъ чтенія



Положеніе колоды, соотвѣтствующее положенію задуманной карты.

мыслей попросятъ повторить, то задуманный предметъ нужно назвать уже не шестымъ, а четвертымъ или восьмымъ или другимъ по порядку.

Или же можно заранѣе уговориться, что задуманный предметъ будетъ названъ сейчасъ послѣ какого-нибудь предмета на четырехъ ножкахъ: стула, дивана, и тогда, значитъ, нужно отвѣтить утвердительно.

Можно повторить тотъ же опытъ, вовсе не называя предметовъ, а лишь послѣдовательно указывая на нихъ линейкой, палочкой, разрѣзалкой для бумаги и т. п. При этомъ вышедшій раньше изъ комнаты долженъ смотрѣть, какимъ образомъ его партнеръ держитъ указку. Пока онъ ее держитъ, какъ показано на фиг. 1, все время нужно отвѣчать отрицательно, когда же положеніе пальцевъ будетъ измѣнено, какъ изображено на фиг. 2, нужно отвѣтить утвердительно.

Этимъ же способомъ можно воспользоваться при выполненіи слѣдующаго очень ловкаго фокуса: медіумъ выходитъ изъ комнаты, а его партнеръ предлагаетъ кому-либо изъ гостей колоду картъ, и проситъ хорошенько перетасовать ихъ. На тасовкѣ картъ нужно особенно настаивать, потому что она не имѣетъ никакого значенія при выполненіи фокуса. 9 картъ раскладываются рисункомъ кверху на столѣ по 3 въ рядъ, какъ изображено на фиг. 5; кто-нибудь изъ общества прикасается къ одной изъ картъ; медіумъ по возвращеніи называетъ эту карту.

Если партнеръ, оставшійся въ комнатѣ съ гостями, держитъ указку между большимъ и указательнымъ пальцами, значитъ, тронутая карта лежитъ въ верхнемъ ряду; если онъ держитъ указку между двумя другими пальцами,—въ среднемъ ряду; если всей рукой, — въ нижнемъ ряду. Такимъ образомъ опредѣленъ рядъ; а которая въ каждомъ ряду тронута, объ этомъ вышедшій медіумъ узнаетъ по положенію *лѣвой* руки: если она лежитъ на обшлагѣ сюртука, — первая карта; если большой палецъ лѣвой руки въ жилетномъ карманѣ, — вторая; если руки опущены свободно внизъ, — третья.

Другой способъ телеграфированія медіуму состоитъ въ томъ, что медіумъ слѣдитъ за положеніемъ большого пальца своего партнера на оставшейся колодѣ картъ. Нужно *мысленно* разбить поверхность карты на 9 полей, какъ указано на фиг. 3, и помѣстить большой палецъ соотвѣтственно тому, къ какой картѣ прикоснулись. Напримѣръ, если большой палецъ лежитъ, какъ нарисовано на фиг. 4, то медіумъ легко угадаетъ, что прикоснулись ко второй картѣ верхняго ряда.

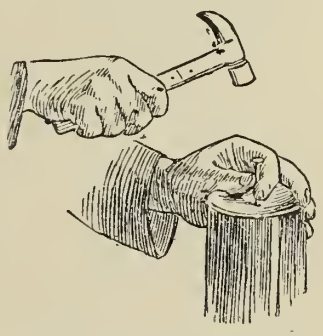
Тотъ же фокусъ можно продѣлать и иначе. Положимъ, наши 9 картъ разложены на столѣ, какъ указано на фиг. 5.

Нужно *вообразить* на другой половинѣ стола такую же кучку картъ, т.-е. три ряда по три карты. И исполняющій фокусъ кладетъ остальную колоду на то мѣсто, которое соотвѣтствуетъ задуманной картѣ. Напримѣръ, на фигурѣ 5 колода положена такъ, что медіумъ отвѣтитъ: прикоснулись къ средней картѣ верхняго ряда.

Самодѣльный калейдоскопъ.

Игрушка, называемая калейдоскопомъ, доставитъ вамъ большое удовольствіе. Это одна изъ самыхъ интересныхъ игрушекъ, какія только существуютъ. Она окружена нѣкоторой таинственностью, и многіе взрослые люди будутъ очень удивлены, когда узнаютъ, какъ просто приготовляются всѣ чудесныя вещи, видимыя въ калейдоскопѣ

«Калейдоскопъ», очень длинное слово, и надо уяснить себѣ его значеніе раньше, чѣмъ начать строить приборъ. Это слово состоитъ изъ 3-хъ греческихъ словъ и означаетъ: приборъ, посредствомъ котораго мы можемъ видѣть вещи прекрасной формы. Иногда дѣлаютъ большіе калейдоскопы, и если вы только имѣете у себя дома три большихъ зеркала, вы можете себѣ построить такой калейдоскопъ.



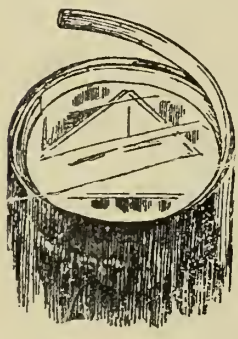
Пробейте гвоздемъ дырку въ жестяную коробку.

Если поставить три зеркала такъ, чтобы они образовали треугольникъ, и стать посреди этого треугольника, можно замѣтить, какъ одна дѣвочка или одинъ мальчикъ превратятся въ цѣлую толпу. Вы увидите въ зеркалѣ не только ваше отраженіе, но также отраженіе вашего отраженія, повторенное нѣсколько разъ. Махните носовымъ платкомъ, и вамъ покажется, будто дюжины и сотни мальчиковъ или дѣвочекъ машутъ носовыми платками. Если у васъ имѣется надъ головой источникъ свѣта, и если зеркала немного наклонены другъ къ другу у верхушки, эффектъ получится еще болѣе замѣчательный. Но не у всякаго имѣются три большія зеркала, и если даже они имѣются, не каждый можетъ сдѣлать изъ нихъ треугольникъ. Поэтому мы попробуемъ построить сами маленькій калейдоскопъ, портативный, который можно было бы спрятать въ карманъ. Это не требуетъ большихъ расходовъ.

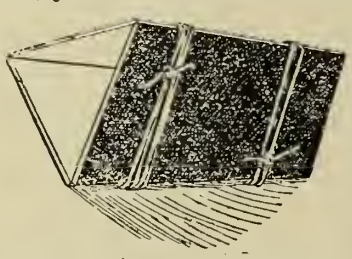
Сначала мы должны достать маленькую круглую жестянку. Можно взять пустую жестяную коробку изъ-подъ горчицы или какао, если

только она круглая. Затѣмъ посрединѣ ея дна нужно начертить карандашемъ кругъ величиной въ трехкопеечную монету. Взять острое шило, набить по кругу тѣсный рядъ дырочекъ, и кружокъ жести выбить молоткомъ. Самымъ лучшимъ инструментомъ былъ бы для этого такъ называемый пробойникъ, но врядъ ли вы сумѣете его достать.

Затѣмъ вы должны имѣть три куска стекла. Эти послѣдніе должны быть на одинъ вершокъ короче глубины всей коробки и, какъ разъ, такой ширины, чтобы сложенные въ формѣ треугольника и помѣщенные въ коробку они своими концами касались ея боковъ. Еще лучше будетъ, если вы достанете три куска зеркальнаго стекла. При употребленіи обыкновеннаго стекла слѣдуетъ оклеить каждый кусокъ черной бумагой. Если у васъ совсѣмъ не имѣется стекла, то можно взять также три куска жести или одинъ кусокъ, сложенный въ видѣ треугольной трубки. Но въ этомъ случаѣ калейдоскопъ будетъ не такъ хорошъ.



Картонное кольцо внутри жестянки.



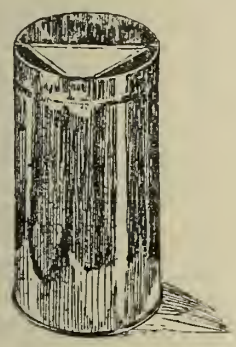
Какъ связать три куска стекла.

Но предположимъ, что вы имѣете стекло, обтянутое черной бумагой. Самый лучшій способъ найти надлежащую величину кусковъ стекла состоитъ въ томъ, чтобы вырѣзывать три одинаковыхъ куска картона до тѣхъ поръ, пока они не войдутъ свободно въ коробку. А затѣмъ можно купить по этой мѣркѣ три куска стекла у стекольщика или багетнаго мастера. Раньше, чѣмъ положить стекла въ коробку, сложите ихъ вмѣстѣ въ формѣ треугольника и свяжите веревочкой, или склейте ихъ полосой бумаги такъ, чтобы они не измѣняли своего положенія. Затѣмъ поставьте ихъ въ коробку. Если величина стекла надлежащая, они придутся какъ разъ въ коробку, отставая отъ ея верха на одинъ вершокъ.

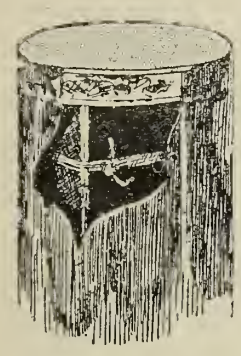
Затѣмъ надо взять круглый кусокъ стекла, который входилъ бы легко въ коробку, и пригнать его къ верхушкамъ трехъ остальныхъ спаянныхъ кусковъ. Этотъ кусокъ стекла долженъ быть совершенно прозраченъ и не оклеенъ черной бумагой. Теперь вырѣжьте узкое картонное кольцо и вложите его внутрь жестянки вокругъ ея стѣнки для того чтобы круглое стекло не выпало. Это картонное кольцо

должно быть настолько толсто, чтобы круглый кусокъ стекла не выпалъ, и достаточно узко, чтобы еще одно круглое стекло помѣстилось поверхъ его, не достигая, однако, краевъ жестянки. Это второе круглое стекло должно быть матовое, т.-е. такое, чрезъ которое нельзя ничего видѣть. Можно достать его также у стекольщика.

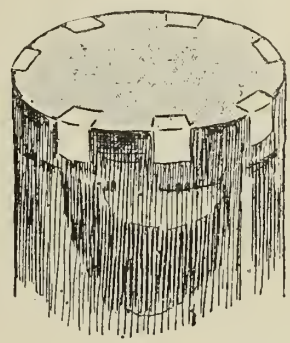
Раньше, однако, чѣмъ надѣть второй кусокъ стекла, слѣдуетъ достать нѣсколько крошечныхъ кусочковъ разноцвѣтнаго стекла или нѣсколько цвѣтныхъ бумажекъ. Они должны лежать между обоими круглыми стеклами. Затѣмъ укрѣпите второе стекло такимъ образомъ, чтобы оно не выпало, когда вы перевернете жестянку. Есть нѣсколько спо-



Положеніе трехъ стеколъ въ жестянкѣ.



Внутренній видъ калейдоскопа.



Какъ склеить бумагой края стекла и жестянки.

собовъ для этого. Если края второго стекла находятся нѣсколько ниже края жестянки, можно пригнуть немного края жестянки внутрь такъ, чтобы стекло не выпало. Другой способъ состоитъ въ томъ чтобы склеить бумагой края стекла съ жестянкой. Но при послѣднемъ способѣ надо остерегаться класть бумагу слишкомъ далеко на стекло, чтобы не попасть во внутренность треугольника. Хорошо было бы оклеить жестянку сверху цвѣтной бумагой, и тогда калейдоскопъ будетъ готовъ.

Теперь поглядите черезъ дырку на дно, повернувъ калейдоскопъ къ свѣту другимъ концомъ; вращайте его во всѣ стороны, и появятся тысячи рисунковъ. Вы никогда не будете въ состояніи сосчитать количество новыхъ картинъ, которыя вы сумѣете получить благодаря калейдоскопу. Вы никогда не найдете среди нихъ двухъ одинаковыхъ, и въ то же время можете продолжать дѣлать все новыя. Кусочки внутри отражаются въ трехъ зеркалахъ множе-

ство разъ, и всѣ эти отраженія образуютъ то, что называется моделью. Моделисты ковровъ и другихъ предметовъ часто употребляютъ калейдоскопъ для того, чтобы брать въ немъ модели для рисунковъ. Но никто самъ не могъ бы сочинить столько красивыхъ рисунковъ, сколько мы получаемъ въ этомъ нехитромъ приборѣ.

Если не сразу поймете, то разсмотрите хорошенько рисунки.

Какъ сдѣлать электрическіе приборы.

Электричество, быть-можетъ, самая могучая и вмѣстѣ съ тѣмъ самая таинственная сила. Но наука о ней еще совсѣмъ новая. Въ наше время стоитъ только повернуть кнопку, чтобъ освѣтить комнату электрическимъ свѣтомъ. Но это стало возможнымъ только за послѣднія 20—30 лѣтъ. Когда наши дѣды были дѣтьми, электрическое освѣщеніе было немыслимо даже во дворцахъ.

Однако опыты, посредствомъ которыхъ обнаружилась сила электричества, были произведены очень давно, почти 150 лѣтъ тому назадъ. Веніаминъ Франклинъ былъ знакомъ съ этой таинственной силой. Нѣкоторые способы, которыми онъ добивался проявленія этой силы, очень простые, и любой мальчикъ можетъ производить ихъ самъ. Возьмите листъ оберточной сѣрой бумаги и согрѣйте его у огня. Когда онъ будетъ уже горячимъ, положите его на столъ и разотрите его быстро теплой и сухой платяной щеткой. Затѣмъ поднесите его тотчасъ же къ стѣнкѣ. Вы увидите, что бумага наэлектризовалась и пристанетъ къ стѣнкѣ. Если вы нагрѣете бумагу и разотрете щеткой, а потомъ поднесете ее къ маленькимъ кусочкамъ болѣе тонкой бумаги, то кусочки приподнимутся и пристанутъ къ наэлектризованной толстой бумагѣ.

Возможно даже получить искры отъ такой бумаги. Возьмите большой листъ писчей бумаги и согрѣвайте его до тѣхъ поръ, пока онъ станетъ совершенно сухимъ; затѣмъ положите его на сухой деревянный столъ и растирайте очень быстро кускомъ фланели или шерсти, чтобы наэлектризовать. Затѣмъ положите какой-либо металлическій предметъ посрединѣ, напримѣръ, связку ключей или цѣпочку отъ часовъ, и снимите бумагу со стола, приподымая ее по угламъ. Тогда стоитъ кому-нибудь прикоснуться пальцемъ къ металлическому предмету, какъ яркая искра пройдетъ между пальцемъ и металломъ, которую производящій опытъ, однако, не почувствуетъ. Если погода

и бумага совершенно сухія, можно получить искру длиною въ сантиметръ.

Но бумагу нельзя считать удобнымъ средствомъ для этихъ опытовъ. Во-первыхъ, по той причинѣ, что она долго не удерживаетъ электричества, и еще потому, что ее не особенно легко наэлектризовать. Кусокъ стекла, прутикъ или трубка будутъ лучшіе «возбудители», какъ мы называемъ предметы, электризующіеся посредствомъ тренія. Хорошая стеклянная палочка является лучшимъ возбудителемъ, и мы можемъ достать ее у любого аптекаря за копейку. Для того, чтобъ ее наэлектризовать, нужно быстро натирать ее кускомъ сухого шелка. Или же возьмемъ кусокъ обыкновеннаго сургуча, который натираемъ фланелью. Еще прекраснымъ возбудителемъ является кусокъ обсидіана, натертый фланелью. Обсидіанъ— очень твердый стекловидный камень, который встрѣчается нерѣдко въ горныхъ странахъ. Онъ очень пригоденъ для такихъ опытовъ, если только удастся его достать.

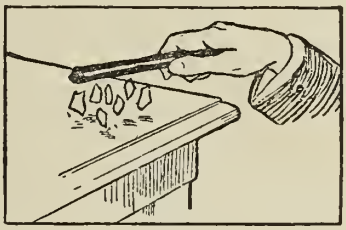


Рис. 1. Кусочки бумаги, притягиваемые наэлектризованнымъ сургучомъ.

Итакъ, мы беремъ стеклянную палочку, сургучъ или обсидіанъ и возбуждаемъ его посредствомъ тренія шелкомъ или фланелью. Затѣмъ мы подставляемъ его къ мелкимъ кусочкамъ бумаги или къ отрубямъ, и тогда эти послѣдніе будутъ притянуты имъ, какъ показано на рисункѣ № 1.

Нужно только постараться, чтобы все было совершенно сухо и высушить на огнѣ всѣ предметы. Ни одинъ опытъ съ этимъ родомъ электричества не удастся, пока все не будетъ сухо, включая и погоду. Мы увидимъ, что палочка, сначала притягивающая кусочки бумаги, впослѣдствіи перестанетъ притягивать тѣ же самые кусочки. Это произойдетъ оттого, что кусочекъ бумаги получилъ отъ палочки то же электричество, которое и ей было свойственно; два одинаково наэлектризованныхъ тѣла другъ друга отталкиваютъ. Если же тѣла наэлектризованы противоположнымъ родомъ электричества, то они будутъ притягивать другъ друга. Эти два рода электричества называются положительнымъ и отрицательнымъ. Стекло, натертое шелкомъ, даетъ положительное, сургучъ или обсидіанъ, натертые фланелью, — отрицательное электричество.

Теперь возьмите кусокъ тонкой бумаги, вырѣжьте полоску, скажемъ, длиной въ 4 дюйма и шириною въ 1 дюймъ. Сложите эту полоску бумаги такъ, чтобъ сошлись ея концы. Нарисуйте человѣчка

какъ показано на рисункѣ № 2, и вырѣжьте его, чтобы получилась фигура. Не разрѣзайте только верхушки шляпъ, и поставьте фигуру такъ, какъ она стоитъ на рисункѣ № 3. Если вы будете подносить къ фигурѣ наэлектризованную палочку, то человѣчекъ будетъ раздвояться и выгибать ноги во всѣ стороны.

Другой опытъ можно сдѣлать слѣдующимъ образомъ. Вырѣзываютъ маленькій шарикъ изъ сердцевины сучка бузины. Эта сердцевина очень сухая, и можно изъ нея сдѣлать безъ всякаго труда шарикъ величиной въ горошину. Перевяжите шелковой ниткой этотъ шарикъ и привѣсьте его къ какому-нибудь крючку. Натеревъ стеклянную палочку и наэлектризовавъ ее, поднесите къ шарику. Послѣдній подлетитъ къ ней, потомъ отлетитъ обратно и будетъ отталкиваться до тѣхъ поръ, пока электричество будетъ держаться въ стеклянной палочкѣ. Но если вы поднесете сургучъ съ отрицательнымъ электричествомъ къ шарику, то онъ опять пристанетъ къ нему. Это указываетъ на существованіе двухъ родовъ электричества. Вмѣсто шарика можно воспользоваться перышкомъ. Вмѣсто крючка можно сдѣлать подставку для шарика, какъ показываетъ рисунокъ № 4. Подставка состоитъ изъ бутылки, чрезъ пробку которой продѣта мѣдная проволока. Согнувъ проволоку, какъ показано, мы дѣлаемъ изъ конца ея крючокъ, на который привѣшиваемъ шелковую нитку.

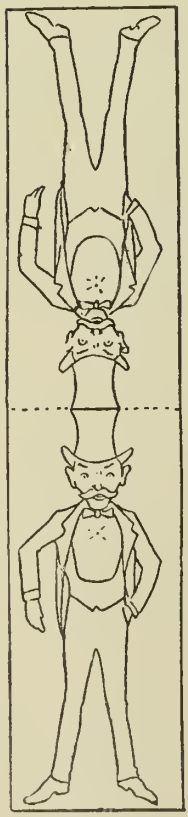


Рис. 2. Какъ вырѣзать сразу двухъ человѣкъ изъ бумаги.

Рис. 3. Бумажный человѣкъ.

Рис. 4. Подставка изъ бутылки, черезъ пробку которой продѣта мѣдная проволока.

Опытомъ съ шарикомъ изъ сердцевины бузины мы можемъ доказать, что, натирая стеклянную трубку шелкомъ или сургучъ фланелью, мы электризуемъ также эту фланель и этотъ шелкъ. Сворачивая шелковую или фланелевую матерію въ комокъ и поднося ее къ шарику, мы увидимъ, что результаты получатся тѣ же, что и при дѣйствіи стеклянной трубки.

Возьмите теперь кусокъ бѣлой бумаги и

нарисуйте на ней куклу, какъ показано на рисункѣ 5, вышиной въ два дюйма приблизительно. Вырѣжьте эту куклу, чтобы получилась фигурка, и сдѣлайте аккуратно маленькую круглую дырочку въ томъ мѣстѣ, гдѣ сходятся руки, такой величины, чтобы головка булавки прошла черезъ нее. Затѣмъ нужно взять кусочекъ нитки и продѣть ее черезъ дырочку бумажнаго акробата. Привязываемъ оба конца нитки къ двумъ стульямъ или другимъ предметамъ, при чемъ надо стараться, чтобъ нитка была очень крѣпко натянута, какъ на рисункѣ 6. Поднося наэлектризованную стеклянную палочку, мы можемъ заставить куклу прыгать во всѣ стороны вслѣдъ за ней.

Рис. 5. Бумажная кукла.

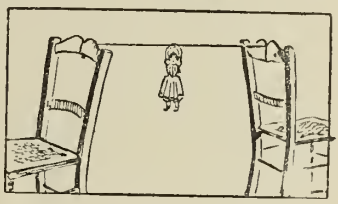


Рис. 6. бумажная кукла на ниткѣ.

Рис. 7. Крючокъ изъ проволоки, продѣтый черезъ пробку.

Такой электроскопъ изъ бузинныхъ шариковъ является полезнымъ изобрѣтеніемъ для всевозможныхъ электрическихъ опытовъ, и его очень легко соорудить. Этимъ электроскопомъ мы можемъ удостовѣрить присутствіе электричества и опредѣлить его силу. Возьмемъ стеклянную банку изъ-подъ варенья съ большимъ отверстіемъ, вычистимъ и высушимъ ее хорошенько. Затѣмъ проведемъ мѣдную проволоку чрезъ ея пробку, пробивъ въ ней предварительно дырку гвоздемъ или металлической шпилькой. Проволока должна быть немного толще обыкновенной очень тонкой проволоки. Продѣвъ эту проволоку чрезъ пробку, мы выгибаемъ конецъ той части, которая находится внутри бутылки, и придаемъ ей форму крючка. Другой конецъ выгибается въ видѣ кольца (рисунокъ 7). Кольцо же ставится подъ прямымъ угломъ къ стержню. Тогда получится то, что и изображено на рис. 7.

Затѣмъ мы беремъ два шарика изъ бузинной сердцевины и привѣшиваемъ ихъ на нитки одинаковой длины. Привязываемъ обѣ нитки къ крючку проволоки, кладемъ въ банку и вдвигаемъ пробку. Шарики должны висѣть на разстояніи 2 или 3 дюймовъ отъ основанія банки, какъ показано на рисункѣ 8. При этомъ мы должны слѣдить тщательно за тѣмъ, чтобы все было совершенно сухо. Теперь, если мы наэлектризуемъ стеклянную палочку, коснемся ею конца проволочнаго стержня, то мы этимъ самымъ надѣлимъ шарики однороднымъ электричествомъ, и они отодвинутся другъ отъ друга, а если поднести къ стержню

что-нибудь другое, возбужденное противоположнымъ электричествомъ, шарики начнутъ сдвигаться.

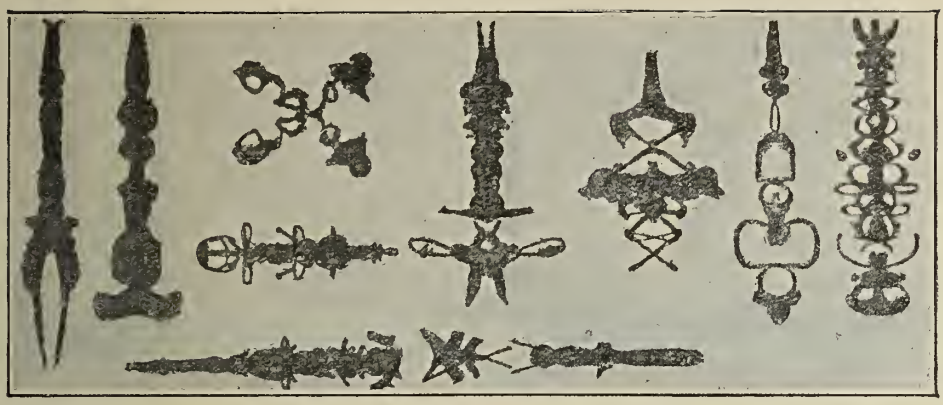
Можно производить электричество и въ болѣе широкомъ масштабѣ. Для этого надо достать металлическій подносъ или такую же тарелку и вырѣзать кусокъ сѣрой толстой бумаги величиной въ дно подноса такъ, чтобы онъ свободно ложился на это дно; затѣмъ приклеить къ обоимъ концамъ бумаги двѣ полоски другой бумаги и загнуть ихъ вверхъ вмѣсто ручекъ. Поставимъ подносъ на кучки сухихъ стеклянныхъ обрѣзковъ для того, чтобы электричество не ушло, и разогрѣемъ бумагу около огня, пока она не станетъ совершенно сухой и горячей. Тотчасъ же быстро натремъ ее сухой платяной щеткой на столѣ. Положимъ бумагу плотно на подносъ, прикоснемся пальцемъ къ его краю, а потомъ снимемъ ее, держа за бумажныя ручки, которыя мы къ ней придѣлали. Если теперь прикоснемся къ подносу, то получимъ искру; и каждый разъ, какъ будемъ прикасаться къ нему послѣ такой процедуры, повторится то же самое.

Рис. 8. Простѣйшій электроскопъ.

Эти опыты — самые простые, которые мы можемъ производить; но благодаря имъ, великіе ученые сумѣли понять таинственное могущество той силы, которая дѣлаетъ возможнымъ существованіе телефона, телеграфа, моторовъ и динамо-машинъ, приводящихъ въ движеніе трамвай и желѣзнодорожные поѣзда.

Какъ сдѣлать изъ чернильныхъ кляксъ картинки.

Дѣлать картинки изъ кляксъ—очень занятное развлеченіе. Для этого намъ нужны только бумага, перо, чернила, и мы должны сѣсть за столъ. Обмакните перо въ чернила, и начертите скорѣе довольно толстую, идущую зигзагами, линію на бумагѣ; затѣмъ, прежде чѣмъ она успѣетъ высохнуть, сложите бумагу вдоль этой линіи вдвое, такъ, чтобы начерченная линія оказалась внутри, и потрите бумажку снаружи ногтемъ. Когда вы откроете бумажку, внутри окажется очень красивый орнаментъ. Вмѣсто зигзаговъ, можно также написать свое имя или слово и сложить тогда бумажку по линіи нижнихъ очертаній буквъ. Такимъ образомъ достигаются очень красивые узоры даже людьми, не умѣющими рисовать. Сложить бумажку вдвое еще лучше раньше, чѣмъ слово написано, и писать по той линіи, по



Узоры изъ чернильныхъ кляксъ.

которой бумажка сложена, какъ по линейкѣ въ тетради. А еще лучшіе узоры получаются, если сложить бумажку по линіи, раздѣляющей буквы на двѣ половины, дволь длины написаннаго слова.

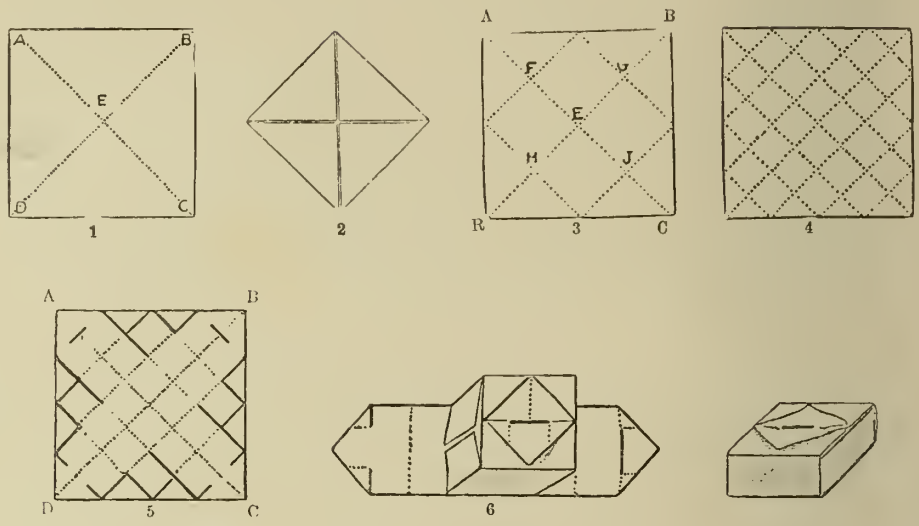
Какъ сдѣлать коробку изъ бумаги.

Каждый ловкій ребенокъ можетъ сдѣлать красивую коробку изъ бумаги. Прежде всего надо взять кусокъ писчей бумаги, не слишкомъ тонкой и не слишкомъ мягкой. Достаточно будетъ куска величиною въ эту страницу или нѣсколько меньше. Этотъ кусокъ бумаги долженъ быть вполнѣ квадратнымъ. Его слѣдуетъ сложить по двумъ діагоналямъ, т.-е. сначала отъ одного угла до противоположнаго ему, затѣмъ накрестъ, по линіи, идущей между двумя другими углами, тоже противоположными другъ другу.

Теперь, чтобы намъ легче было понять дальнѣйшія дѣйствія, напишемъ на четырехъ углахъ: A, B, C, D, а центръ отмѣтимъ буквой E. (рис. 1_1). Затѣмъ согнемъ всѣ углы такъ, чтобы всѣ четыре конца сошлись въ центрѣ, какъ указано на рисункѣ 2_2. Тогда у насъ получается опять квадратъ, но гораздо меньшій, чѣмъ первый. При сгибаніи бумаги слѣдуетъ сильно проводить ногтемъ, или чѣмъ-либо твердымъ по согнутой линіи такъ, чтобы изгибы получались отчетливѣе. Когда вы опять распрямите бумагу, на ней окажутся еще четыре изгиба, какъ указано на 3_3 рисункѣ.

Напишемъ буквы F, G, J и H на мѣстахъ, въ которыхъ изгибы скрещиваются. Теперь согните уголъ A такъ, чтобы онъ

пришелся къ пункту J; на рисункѣ получается еще одинъ изгибъ. Такіе же изгибы нужно сдѣлать, пригнувъ B къ H, C къ E и D



къ G. Намъ нужны еще четыре изгиба; ихъ надо сдѣлать, пригибая букву A къ F, B къ G, C къ J и D къ H. Тогда бумага испещрена изгибами, какъ указано на рисункѣ 4_4. Всѣ эти изгибы необходимы для того, чтобы получилась коробка, хотя и трудно понять съ перваго взгляда, къ чему всѣ эти линіи нужны. Сейчасъ мы увидимъ назначеніе каждаго изгиба

Возьмите теперь ножницы и рѣжьте по тѣмъ изгибамъ, которые на рисункѣ 5_5 обозначены черными линіями. Тогда у васъ получится бумага не очень еще похожая на коробку. Но этотъ кусокъ бумаги нужно только согнуть какъ слѣдуетъ, и вы увидите, что это все-таки коробка. Согните уголъ D и всуньте его въ отверстіе около B. Теперь сложите боковые отвороты, и получится какъ на рис. 6_6. Согните уголъ C и всуньте въ отверстіе около A, и коробка готова (рис. 7_7). — Если вы дѣлали ее какъ слѣдуетъ, она будетъ вполнѣ правильна и очень красива.

ДѢТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДІЯ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ:

ПРОФ. Ю. Н. ВАГНЕРА,
С. А. КНЯЗЬКОВА,
ПРОФ. И. П. КОЗЛОВСКАГО,
Н. А. МОРОЗОВА,
ПРОФ. С. И. МЕТАЛЬНИКОВА,
М. В. НОВОРУССКАГО.

Предметный указатель.

А.

Абакъ III, 8.
Абиссинія IV, 67.
Абрисъ X, 41.
Абсолютный нуль IX, 67.
Аввакумъ протопопъ VIII, 148.
Августъ Окт. III, 155.
Авіаторъ IV, 35.
Авіація IV, 48.
Австралія IV, 75, X, 103.
Австрія VIII, 167, IX, 183.
Австро-Венгрія IX, 134.
Автомобиль VI, 138.
Агамемнонъ II, 165.
Агути III, 80.
Адамово яблоко VIII, 91.
Адамсъ III, 183.
Адашевъ VIII, 134.
Адмиралъ (бабочка) VII, 225.
Адріанъ III, 160.
Азбестъ IV, 119.
Азбука телеграфная VIII, 16.
Азіатскія влад. Россіи VIII, 175.
Азія X, 79.
Азовъ VIII, 154.
Азотъ VI, 5, VII, 164, 188, X, 174.
Аистъ VI, 189.
Ай-ай II, 108.
Академія аѳинская IX, 30.
Аккады II, 128.
Аккордъ X, 128.
Акрополь II, 163, 171.
Актиніи VI, 208.
Актъ о вѣротерпимости IX, 136.
Актюбинскъ VII, 59.
Акула I, 78. VI, 214.
Аларихъ III, 139.
Алжиръ X, 109.
Алигаторъ I, 81. III, 100.
Александрійская библ. I, 119.
Александръ Великій (Македонскій) I, 118, II, 156, 178, 180. IX, 47.
Александръ I VIII, 167.
Александръ II VIII, 175.
Александръ III VIII, 178.
Александръ Невскій VIII, 122.
Алексѣй Михайл. царь VIII, 146.
Алкоголь VI, 103, 107.
Алмазъ X, 158, 176.
Альбатросъ IV, 227.
Альбертъ-Ніанца IV, 74.
Альбуминъ VI, 19, 100.
Альпы I, 210. VIII, 166.
Алхимикъ II, 185.
Аляска VII, 65.
Амальгама рт. IV, 105.
Амбаръ VI, 10.
Амбра III, 43.
Амміакъ X, 175.
Аменофисъ II, 132.
Америка IV, 63. VII, 5. X, 96.
Америго Веспуччи IV, 63.
Амонъ I, 100.
Амплитуда X, 124.
Аму-Дарья VII, 53.
Амундсенъ IV, 87.
Анабасъ VI, 227.
Анаконда III, 108, 111.
Анаксагоръ IX, 39.
Анаксимандръ IX, 33.
Анаксименъ IX, 33.
Анатомія сравнит. VI, 75.
Андижанъ VII, 48.
Андрей Боголюбскій VIII, 117.
Анемонъ VI, 201.
Анероидъ IX, 58.
Англія VIII, 167. IX, 155.
Англо-саксы IX, 155.
Ангорская коза II, 68.
Антилопа II, 70. III, 159.
Анхинга VI, 185.
Анютины глазки X, 224.
Апеннинскій полуос. III, 134.
Аппетитъ V, 157.
Аписъ I, 122.
Аптериксъ I, 75.
Арабская школа X, 112.
Арабы VIII, 53.
Арагонія IX, 174.
Араго III, 183.
Аральское море VII 51.
Арба VI, 58.
Арбузъ VI, 39.
Арго (созв.) III, 235.
Аргонъ X, 187.
Аргусъ VII, 220.
Ардонское ущелье VI, 58.
Ардонъ, рѣка VI, 58.
Арманъ II, 146.
Аристидъ II, 172, 176.
Аристотель II, 169. IX, 46.
Аристофанъ II, 169.
Арійцы II, 145.
Ароннпкъ X, 204.
Артабанъ II, 160.
Артаксерксъ II, 155.
Артезіанскіе колодцы IV, 25.
Артели рабочихъ VII, 41.
Археозавръ I, 73.
Археоптериксъ I, 75. III, 56.
Архипелагъ II, 166.
Арыкъ VII, 45.
Ассаргадонъ II, 136.
Аспидъ III, 111, 114.
Ассирія II, 123. V, 5.
Ассурназирпалъ II, 133, 136.
Астіагъ II, 147.
Астероиды III, 178.
Астра IX, 90.
Астрологія II, 185.
Астрономія II, 183.
Асхабадъ VII, 61.
Атмосфера IV, 113, 138. V, 184. VII, 170. IX, 53.
Атомная система X, 198.
Атомы IX, 75. X, 139, 188.
Аттика II, 167.
Аулъ VI, 61, VII, 61.
Афганцы X, 78.
Аѳина-Паллада II, 175.
Аѳины II, 169, 175. IX, 133.
Африка IV, 66. X, 108.
Ахазъ II, 134.
Ахтуба V, 76.
Аэробуэръ IV, 50.
Аэропланы IV, 37, 45.
Аэросани IV, 47.
Аэростатъ IV, 44.

Б.

Бабирусса II, 73.
Бабочки ночныя VII, 227.
Бабочки VII. 214.
Бабуинъ II, 97.
Бабья сторона V, 83.
Бадья IX, 7.
Базальтовая скала I, 208.
Баккаріа V, 129.
Бакланъ IV, 227. VI, 186.
Бактеріи VIII, 68.
Бактеріи молочнокислыя V, 19.
Бактеріологія VIII, 69.
Баку IV, 24.
Балаково V, 95.
Балаханы IV, 27.
Балка (оврагъ) VII, 32.
Балканскій полуостровъ IX, 127.
Балканцы IX, 132.
Балки V, 13.
Балтійское море VIII, 138.
Балхашъ VII, 52.
Бамбукъ V, 118.
Бандикутъ IV, 197.
Банкаброшъ маш. VII, 14.
Банксъ-Дж. VII, 75.
Бани Каракаллы III, 165.
Барабанная перепонка VIII, 74.
Баранъ II, 63, 67.
Барвинокъ X, 233.
Баржа V, 93.
Барометръ IV, 129. IX, 52.
Барсукъ II, 92.
Барханы VII, 54.
Баскунчакское озеро I, 25.
Бассъ IV, 79.
Батанъ VII, 21.
Батарея III, 30.
Батумскій округъ I, 3.
Бахмутъ I, 25.
Бахчи V, 93.
Башкиры VI, 41.
Безвоздушное простр. V, 121.
Безлѣсье VII, 36.
Безпозвоночныя жив. II, 119.
Безпроволочн. телегр. VIII, 2.
Безстепье VII, 36.
Бейшлоты V, 59.
Бекасъ черн. IV, 215.
Беклендъ III, 112. VI, 78.
Белладонна X, 210.
Белена X, 228.
Белль Гр. VIII, 42.
Белуджи X, 78.
Бельчеръ IV, 87.
Бензиновый двигатель IV, 43.
Бензинъ IV, 29.
Береза VI, 38.
Бересклетъ X, 235.
Берлинъ IX, 149.
Бердо VII, 20.
Бессемеровская сталь IX, 22.
Бетонъ V, 13.
Бипланы IV, 47.
Биржа V, 85.
Бисмаркъ IX, 147.
Бицепсъ V, 140.
Бичеръ-Стоу X, 103.
Бичи-Гедъ V, 31.
Благодать гора IX, 5.
Благородные металлы VI, 117.
Бласко-де-Гари VII, 70.
Блескъ звѣздъ III, 210.
Близорукость IX, 218.
Блошница X, 242.
Блуждающіе огоньки VII, 153.
Бобовыя растенія VII, 190.
Бобръ I, 81. II, 16. III, 71, 72.
Бобы VII, 190.
Богданъ Хмельницкій VIII, 150.
Богемія IX, 136.
Богомолъ (насѣк.) VII, 241.
Божья коровка (насѣк.) VII, 231.
Бойль-Маріоттъ IX, 63.
Бойль Роб. II, 196, 216. III, 234.
Болгары VIII, 104.
Болгары V, 57.
Болотный газъ VII, 153.
Большая Медвѣдица I, 182. III, 203.
Болѣзни III, 65.
Бондари V, 84.
Борисъ Годуновъ VIII, 140.
Бородавочникъ II, 72.
Бородинская битва VIII, 168.
Бороньба VI, 6.
Борщевикъ X, 208.
Ботани-Бэй IV, 78.
Бражникъ (винный) VII, 215.
Брайтъ VII, 79, 81.
Бревна V, 27.
Брекли X, 62.
Британія IX, 155.
Брови IX, 212.
Брокенское видѣніе IV, 107.
Бромъ X, 179.
Броненосецъ (жив.) I, 81.
Бронтозавръ (жив.) I, 81.
Брошировка X, 40.
Бруно Д. II, 189. X, 58.
Брустеръ Дав. VI, 31.
Брутъ III, 153.
Брэтсъ бр. VII, 80.
Брюнель I, 81.
Брюсъ Джемсъ IV, 67.
Буда-Пестъ IX, 138.
Будда X, 95.
Буддизмъ X, 95.
Буй (бочка) III, 25.
Буйволъ II, 56.
Букъ IX, 115.
Булочная VI, 16. VI, 16.
Бульонъ мясной VI, 96.
Бультонъ V, 105.
Бумага V, 21. X, 18.
Бумагодѣлат. маш. X, 24.
Бумажный змѣй VII, 135.
Бумажныя ткани VI, 5.
Бумазея VII, 23.
Буревѣстникъ IV, 229.
Буренушка VI, 21.
Бурундукъ III, 81, 85.
Буръ IV, 26.
Бурый медвѣдь II, 90.
Буря VII, 138.
Бутылка стеклянная I, 49, 52.
Бухара VII, 48, 55.
Бушмены III, 119.
Буэносъ-Айресъ X, 101.
Быкъ мускусный II, 62.
Бычокъ-рыба VI, 227, 231.
Бѣлградъ IX, 133.
Бѣлка II, 16. III, 57, 61.
Бѣлокъ IV, 161. V, 153, 155. VI, 8.
Бѣлуха III, 47.
Бѣлый генералъ VIII, 176.
Бѣлый медвѣдь II, 89.
Бѣлый уголь V, 56.
Бѣляна V, 93.
Бэкеръ Самуилъ IV, 74.
Бэконъ Фр. II, 186. X, 50.
Бэлль VII, 75.
Бэркъ IV, 82.

В.

Ваалъ II, 131.
Вавилонія II, 129.
Вавилонъ II, 123, 131.
Вавилонская башня V, 5.
Вагонъ ж. д. I, 61.
Вагранка IX, 14.
Вазелинъ IV, 29.
Вазуза V, 60.
Валдайская возвыш. V, 58.
Валеріана X, 257.
Валлаби сумчат. IV, 196.
Валтасаръ II, 142.
Валяные сапоги II, 24.
Вапити II, 69.
Варка тряпья X, 20.
Вароліевъ мостъ VII, 101.
Варѳоломеевская ночь IX, 167.
Варръ III, 156.
Василекъ X, 226.
Василискъ III, 96.
Василій III VIII, 131.
Василій Шуйскій VIII, 141.
Васильсурскъ V, 67.
Васко-де-Гама IV, 63.
Вата VII, 50.
Ватеръ-машина VII, 16.
Вахня VI, 223.
Вашингтонъ Георгъ X, 99.
Вегетаріанцы VI, 95.
Ведро VI, 45.
Везувій III, 161.
Великая Хартія Вольн. IX, 157.
Великій ледникъ V, 48, 49.
Величина звѣздъ III, 212.
Вентиляторы VI, 45.
Венгрія IX, 136.
Венера I, 162, III, 169, 173.
Венеція IV, 56, IX, 181.
Вербейникъ X, 259.
Верблюдъ II, 38, 53. VII, 57.
Веревка III, 3.
Веретено VI, 14.
Вероника X, 211.
Верстатка X, 27.
Верховье Волги V, 58, 80.
Вершины Кавказа VI, 51.
Верцингеториксъ III, 154.
Веспассіанъ III, 160.
Вещество X, 155.
Взрывъ шахты IX, 7.
Византія IX, 127.
Викинги IX, 150.
Викторъ Эммануилъ IX, 183.
Вилка IX, 22.
Вилооби IV, 87.
Вильгельмъ I IX, 147.
Вильгельмъ Завоеватель IX, 156.
Винный камень IV, 147.
Винтъ VII, 78.
Вискаши III, 81, 84.
Висячіе сады II, 141.
Вихревыя кольца X, 138.
Виѳлеемъ Іудейскій III, 156.
Вкусъ IV, 153. IX, 247, 250.
Владикавказъ VI, 60.
Владиміръ Мономахъ VIII, 115.
Владиміръ св., кн. VIII, 107.
Внутреннее ухо VIII, 81.
Вогулы VI, 39.
Вода IV, 116, 136. V, 147, 150, 189, 190. VI, 6, 116, 131, 146. VII, 59, 124, 172. IX, 61, 154, 160.
Вода подземная VII, 30. IX, 6.
Вода почвенная VII, 30.
Водонепроницаемая порода VII, 30.
Водопады V, 47. VII, 201.
Водопроводныя трубы V, 26.
Водопроводъ V, 18.
Водородъ III, 179. VI, 116. X. 160, 170.
Водосборъ VII, 31.
Водосвинка III, 79, 81.
Водоскатъ V, 52.
Водяная крыса III, 63.
Водяная ящерица III, 103.
Водяное царство VI, 200.
Водяной газъ VII, 125.
Военно-Грузинская дор. VI, 51.
Военно-Осетинская дор. VI, 66.
Воздухъ I, 200. V, 149. VII, 131, 140. IX, 53, 68.
Воздушная жел. дор. V, 33.
Воздушный змѣй V, 128.
Воздушный корабль IV, 30.
Воздушный шаръ IV, 30, 131. VII, 136.
Возстаніе рабовъ III, 149.
Возстановленіе X, 173.
Воицкій вод. V, 49.
Война Ал. и Бѣл. Розы IX, 158.
Волга V, 56, 58, 75. VII, 51.
Волжско-Камская низм. VI, 38.
Волкъ II, 14, 91. IV, 197.
Волны VII, 131.
Волны звуковыя III, 25. VIII, 85.
Волны электр. III, 26. VIII, 21.
Волокно нервное VII, 87.
Вольски III, 133.
Вольта V, 130. VIII, 36.
Вольтеръ X, 64.
Вольтовъ столбъ V, 131.
Вольфрамъ V, 119.
Вомбатъ сумч. IV, 196.
Ворвань III, 41.
Воробей V, 221, 224, 229.
Воробы VIII, 11.
Ворона VI, 182.
Воронкообразное движ. X, 142.
Воронъ V, 229, 232. VI, 183.
Ворсинки IV, 164.
Воскъ VII, 23. VIII, 183.
Вращеніе земли IV, 137.
Вредные газы IX, 6.
Времена года IX, 86.
Время мѣстное V, 185.
Всадники III, 145.
Вселенная I, 179, 185. II, 192. III, 221. V, 170.
Вулкан. дѣят. земли VI, 44.
Вулканъ I, 167. VII, 184.
Вывѣтриваніе VI, 47.
Выдра II, 16.
Вымя VI, 18.
Выпь VI, 189.
Выстрѣлъ VII, 143, 163.
Выхухоль III, 89.
Вышиванье V, 82.
Вьюнокъ IX, 105. X, 222.
Вьюрокъ V, 144, 204.
Вѣко IX, 210.
Вѣна IX, 138.
Вѣнецъ (созв.) III, 200.
Вѣнецъ солнца II, 208.
Вѣнчикъ цв. IX, 119.
Вѣсъ звѣздъ IV, 211.
Вѣсъ свѣта IV, 104.
Вѣтеръ VI, 9, 14. VII, 54, 137, 144.
Вѣтренница X, 232.
Вѣче VIII, 113.
Вѣчные снѣга VI, 55.
Вѣялка VI, 10.
Вязанье шерсти II, 24.
Вязкость VI, 132.

Г.

Габсбурги IX, 134.
Гагара IV, 223.
Гадесъ II, 174.
Гады III, 90.
Гадюка III, 113, 116.
Газгольдеръ IV, 20.
Газель I, 80.
Газовое пламя IV, 129.
Газовый заводъ IV, 15.
Газометръ IV, 23.
Газовое освѣщеніе V, 112.
Газовыя трубы V, 27.
Газъ IV, 17. VII, 125, 163, 153. IX,63. X, 160, 168.
Гай Гракхъ III, 144.
Галенъ (врачъ) VIII, 52.
Галка VI, 182.
Галилей II, 183, 189, 204. III, 190 VI, 136. X, 148.
Галлія III, 149.
Галлы III, 133.
Галогены X, 179.
Гальвани V, 130.
Гальванич. батарея VIII, 40.
Гамма X, 131.
Гамбургъ IX, 149.
Гамбургскія кожи III, 34.
Гамилькаръ-Барка III, 136.
Ганнибалъ III, 136, 139.
Гарвей В. VIII, 51, 55.
Гарибальди IX, 184.
Гармонія X, 128.
Гарпія (бабочка) VII, 221.
Гаттеріа III, 91.
Гасдурбалъ III, 136.
Гвоздари V, 69.
Гвоздика X, 261.
Гвоздичныя (раст.) IX, 122.
Гейзеръ VII, 186.
Гексли VI, 157.
Гелій I, 228. X, 187.
Геліографъ VIII, 33.
Генрихъ III IX, 158.
Генрихъ IV IX, 142.
Генрихъ V IX, 167.
Генрихъ VII Тюдоръ IX, 158.
Генуя IX, 181.
Геологія VI, 149.
Гепардъ II, 87.
Гераклитъ IX, 33, 37.
Герань IX, 261.
Герике V, 121.
Геркулес. столбы II, 166. III, 138.
Германія IX, 140, 148.
Геродотъ I, 128. II, 124, 155.
Гершель I, 148. III, 182.
Гиббонъ II, 97. XII, 177.
Гибралтаръ II, 166.
Гидравликъ IV, 19.
Гипосульфитъ X, 21.
Гиппократъ VIII, 48.
Гиппопотамъ I, 80. IV, 199.
Гипсъ VI, 157. X, 24.
Гирвасъ V, 49.
Гіацинтъ X, 233, 266.
Гіэна II, 94.
Гладіаторы III, 147.
Гладстонъ IX, 164.
Глаза VII, 156. VIII, 86. IX, 201, 208, 215.
Глазное яблоко IX, 210.
Глазурь I, 46.
Глина I, 31, 32. V, 6.
Глиноземъ V, 18.
Глинистый сланецъ VI, 156.
Глинистая пустыня VII, 53.
Глиномялка V, 7.
Глиняная посуда I, 32, 46.
Глиптоподомъ I, 73.
Глицеринъ VII, 23.
Глотаніе пищи IV, 155.
Гнѣзда съѣдобныя V, 215.
Гнѣздовка IX, 108.
Гоббесъ Ѳома X, 52.
Голландеръ X, 21.
Голова IV, 179.
Головастики III, 104.
Головачъ VII, 205.
Головной мозгъ II, 119. IV, 183.
Головокруженіе VIII, 88.
Голодная степь VII, 52.
Голосовыя связки VIII, 92.
Голосъ VIII, 95. IX, 193. X, 114.
Голуби V, 218.
Голубянка VII, 226.
Гомеръ II, 164, 176.
Гомъ-Руль IX, 164.
Гончарныя изд. Кавказа VI, 53.
Горацій III, 156.
Горѣніе II, 111. IV, 118. V, 149.
Горилла II, 96. VII, 177.
Горихвостка V, 197.
Горная область Россіи VI, 35.
Горное масло IV 24.
Горностай II, 17.
Горный ленъ IV, 119.
Горный хрусталь VI, 45.
Горныя овцы II, 66.
Горообразованіе VI, 46.
Горохъ луговой X, 241.
Горошекъ X, 218, 261.
Гортанные хрящи VIII, 92.
Гортань VIII, 91. IX, 191.
Горчанка VI, 227.
Горчакъ VII, 209.
Горчица дик. X, 222.
Горы I, 203. IV, 129. VI, 162. VII, 179. IX, 57.
Готы III, 139.
Гравилатъ IX, 107. X, 257.
Гракхи III, 142.
Граммофонъ III, 19.
Гранильщики VI, 45.
Граппель III, 17.
Гранитъ V, 6, 59. VI, 44.
Граница VI, 37.
Грановитая палата VIII, 128.
Гранка X, 27.
Графитъ X, 170.
Грачъ VI, 183.
Грей Ел. VIII, 42.
Греки II, 153. VIII, 106.
Гремучая змѣя III, 117.
Гренада IX, 174.
Греція II, 163. III, 134, 138.
Грибъ IX, 105.
Григорій VII папа IX, 142.
Грифъ VI, 174.
Гроза IV, 112.
Громъ IV, 112. VII, 143. X, 119.
Грэдъ-Истернъ VII, 77.
Грэй V, 122. VIII, 34.
Губанъ, рыба VI, 231.
Губы IV, 148. IX, 200.
Гугеноты IX, 167.
Гудзонъ IV, 87.
Гудронъ IV, 29.
Гуммиластикъ VII, 154.
Гунибъ VI, 50.
Гусеница VII, 216, 219.
Густавъ Адольфъ IX, 152.
Густавъ Ваза IX, 151.
Гусь дикій IV, 223.
Гуттаперча VII, 155.
Гутенбергъ Іог. IX, 146. X, 6.

Д.

Давленіе IX, 62.
Дазіуръ IV, 197.
Далай-Лама X, 81.
Дальнозоркость IX, 220.
Дальтонизмъ IX, 241.
Даніилъ Галицкій VIII, 123.
Даніилъ пророкъ II, 144.
Данія IX, 150.
Дарвинъ Дж. II, 211.
Дарвинъ Ч. V, 213. VI, 80. IX, 191.
Дарій II, 150.
Дарлингъ IV, 81.
Дарьялъ VI, 51.
Двигательный нервъ V, 143.
Движеніе земли V, 182.
Движеніе VI, 129. X, 134, 140, 145.
Двуглазка (рыба) VII, 209.
Двуединая монархія IX, 139.
Двуутробка IV, 196.
Девдоракскій ледникъ VI, 52.
Деготь V, 87.
Декартъ Рене X, 55.
Дель Кано IV, 64.
Дельта V, 75.
Дельфинія X, 224.
Дельфинъ III, 48.
Деметра II, 174.
Демокритъ IX, 39.
Демосъ II, 172.
Демосѳенъ II, 179.
День IV, 137. V, 179, 184.
Деревенская избушка V, 27.
Дерево VI, 123. VII, 152, 154, 178, X, 160.
Дефибреръ X, 22.
Децимвиры III, 131.
Джемсонъ IV, 87.
Джемсъ Брюсъ IV, 67.
Дженерикши X, 93.
Дженнеръ, Эд. VIII, 58.
Джинъ VII, 8.
Джіордано Бруно II, 189.
Дидро IX, 191.
Динозавръ I, 76.
Дикая кошка I, 95.
Дикая лошадь II, 58.
Дикобразъ III, 76.
Диктаторъ III, 129.
Динамика X, 152.
Динамо-машина VIII, 45.
Динго I, 86.
Диноцерасъ I, 73.
Дирижабль IV, 44.
Диссонансъ X, 128.
Діабазъ VI, 44.
Діаметръ солнца II, 201.
Діатомей VI, 203.
Діафрагма IV, 155.
Діогенъ IX, 45.
Діоклеціанъ III, 164.
Дмитрій Донской VIII, 125.
Днѣпръ V, 57. VI, 48.
Доброй Надежды мысъ IV, 65.
Додо I, 75. IV, 207.
Дождь I, 212. VII, 129.
Долгій парламентъ IX, 161.
Долина V, 62. VII, 179.
Доменная печь VI, 41. IX, 9.
Доршъ VI, 223.
Доряне II, 167.
Драгоцѣнные камни VI, 40.
Драконъ летающій III, 97.
Древесная масса X, 22.
Дрекъ Френсисъ IV, 66.
Дробильныя машины IX, 9.
Дрова V, 91.
Дрожаніе X, 141.
Дрожжи VI, 16.
Дроздъ V, 197, 208.
Дрокъ X, 242.
Дромадеръ II, 53.
Дронта IV, 207.
Дружина VIII, 102.
Друзъ Ливій III, 145.
Дрыгальскій проф. IV, 86.
Дубильный растворъ III, 32.
Дубленіе кожъ III, 32.
Дубъ VI, 39.
Дымъ IV, 119. VII, 138, 165.
Дымянка X, 224.
Дыни VI, 39,
Дыханіе VII, 125. VIII, 92.
Дьюаръ, Дж. IX, 68.
Дьяволъ, звѣрь IV, 197.
Дэви V, 114. IX, 82.
Дэвисъ V, 131.
Дэмпиръ Уильямъ IV 76.
Дѣти-углекопы I, 13.
Дѣйствіе и противод. X, 144.
Дюгонь III, 49.
Дюфэ V, 123.
Дятелъ VI, 199.

Е.

Еврипидъ II, 169.
Европейская Россія VI, 37.
Евфратъ II, 123.
Египетская кукла I, 116.
Египетская мумія I, 104.
Египетскій коршунъ VI, 176.
Египетскія игрушки I, 117.
Египетъ I, 99, 123. V. 5. X, 112.
Единорогъ III, 47.
Ежеголовка IX, 107.
Екатерина II 16. VIII, 162.
Екатерина Медичи IX, 167,
Елизавета, кор. англ. IX, 160.
Ель VI, 38.
Енотъ I, 81. II 16.
Ергени V, 75.
Ермакъ VIII, 137.
Ехидна IV, 194.

Ж.

Жабы III, 96, 103, 104, 106. VII, 232.
Жабникъ X, 204.
Жабры рыбы VIII, 90.
Жаворонокъ II, 147. V, 196, 210.
Жажда V, 150.
Жанна д'Аркъ IX, 167.
Жаръ подземный V, 190.
Жаръ солнца II, 202.
Жатва VI, 9.
Жеваніе пищи VI, 150.
Железа панкреатич. IV, 163.
Железы желудка IV, 158.
Желонка IV, 27.
Желтофіоль X, 261.

Желудокъ IV, 155.
Желудочный сокъ IV, 151.
Желѣзн. дор. воздушная V, 33.
Желѣзная дорога V, 109.
Желѣзныя издѣлія IX, 5.
Желѣзо IV, 121. VI, 40, 101, 123. VII, 160. IX, 5, 15. X, 181.
Жемчужина VI, 244.
Жерновъ VI, 13.
Живая ткань V, 158.
Животныя безпозвон. II, 119.
Животныя позвоночныя II, 119.
Животныя VII, 188.
Жигули V, 71.
Жидкій воздухъ IX, 68.
Жизнь въ морѣ I, 139, 153.
Жизнь на землѣ I, 134, 152.
Жилище V, 4.
Жимолость IX, 98. X, 208.
Жираффа IV, 202.
Жиръ IV, 161. V, 147, 153. VI. 8, 18. VII, 23.
Жнейка VI, 9.
Жоффруа VII, 71.
Жуки VII, 245, 246.
Журавль VI, 195.

З.

Забой IX, 6.
Завалы горные VI, 54.
Заводскій Уралъ VI, 40.
Заводъ клееварный II, 26.
Заводъ овчинный II, 19.
Заводы VI, 40.
Закатъ солнца IV, 113.
Заклинатели змѣй III, 115.
Законъ Галилея X, 151.
Законъ Кеплера X, 144.
Законы Лицинія III, 132.
Законъ Ньютона X, 143.
Законъ тяготѣнія I, 147. X, 147.
Замша III, 34.
Замыканіе тока III, 30.
Занзибаръ IV, 72.
Западная Двина V, 58.
Зап. Рим. импер. IX, 181. X, 49.
Запахъ IX, 249
Заразиха IX, 108.
Заслонки VI, 45.
Засуха VII, 29.
Затменіе солнца II, 210. V, 171.
Заяцъ II, 15, 75.
Заячій мѣхъ II, 19.
Заячья лапка (раст.) X, 227.
Звонокъ электр. V, 131.
Звук. волны III, 25. VIII, 83. X, 115.
Звукъ VII, 145, 163. VIII, 83, 94. IX, 197. X, 115.
Звѣзда морская VI, 201.
Звѣздное небо III, 204.
Звѣздное пространство V, 170.
Звѣздный спектръ III, 217.
Звѣзды II, 184. III, 199—206, 221, 236. V, 173, 180.
Звѣробойныя (раст.) IX, 123.
Звѣроловство VII, 64.
Здоровье IV, 151.
Зебръ II, 46.
Зевсъ II, 174.
Зеленое море IV, 102.
Зеленушка V, 207.
Зеленчукъ X, 244.
Землеройка III, 88.
Землетряс. VI, 44, 160. VII, 186.
Земляника X, 210.
Земля I, 163, 183, 218. II, 201, III, 169. IV, 132. V, 185. VI, 163, 166, 168. VII, 152, 162. 170, 173, 180. X, 155, 162.
Земная кора I, 222. VI, 149, 165.
Земноводныя II, 120.
Земное тяготѣніе VI, 130, 134.
Земной шаръ V, 174. VI, 168.
Земскій соборъ VIII, 144.
Земскія учрежденія VIII, 177.
Зендъ-Авеста II, 162.
Зеркало IV, 105.
Зеркало Венеры (раст.) X, 226.
Зеркальность VII, 61.
Зерно хлѣба VI, 8.
Зимовье VII, 39.
Зимородокъ V, 237.
Злаки хлѣбные VI, 5.
Златоцвѣтъ X, 226.
Змѣи III, 107, 120.
Зодіакальный свѣтъ II, 235.
Золотая Орда VIII, 122.
Золотая рыбка VII, 205.
Золото VII, 116. X, 157, 181, 184.
Золотой вѣкъ Августа III, 155.
Золотыя розсыпи IX, 5.
Зольникъ III, 32.
Зонтичная птица V, 239.
Зонтичныя (раст.) IX, 124.
Зороастръ II, 162.
Зрачокъ IX, 212.
Зрительный нервъ IV, 96.
Зрѣніе VII, 150, 155. IX, 201.
Зубная щетка IV, 147.
Зубное вещество IV, 145.
Зубной порошокъ IV, 147.
Зубъ мудрости IV, 144.
Зубы IV, 141, VI, 107.
Зуекъ VI, 197.
Зыряне VI, 39.
Зяблякъ V, 194.

И.

Ибисъ VI, 189.
Иванъ Грозный X, 13.
Иванъ Калита VIII, 124.
Иванъ Сусанинъ VIII, 144.
Иванъ Ѳедоровъ X, 14.
Иванъ III VIII, 128.
Иванъ IV Грозный VIII, 132.
Ивовая кора III, 32.
Иглица X, 234.
Игорь VIII, 102.
Игрушки V, 81.
Игуанодонъ I, 73.
Игуанъ III, 96.
Идіотизмъ VII, 109.
Изабелла IX, 174.
Известнякъ VI, 47.
Известь I, 18. V, 24. VI, 101, VII, 22, 124. X, 21.
Изумрудъ VI, 45.
Изида I, 100.
Икра VI, 222. VII, 203.

Иліада II, 164, 166.
Илоты II, 168.
Илъ VI, 157.
Иматра V, 47.
Иммунитетъ VI, 110.
Императоры соправ. III, 164.
Императоры солдаты III, 161.
Индія I, 3. IV, 64. VII, 5. X. 82.
Индъ (рѣка) II, 151.
Индѣйка (птица) IV, 222, 223.
Иней II, 32.
Инерція X, 143.
Инквизиція IX, 175. X, 59.
Инкубаторъ IV, 218.
Интерференція свѣта IV, 102.
Инфузоріи VI, 202.
Иранъ II, 146.
Ирисъ (раст.) X, 266.
Ирландія IX, 164.
Ископаемыя (жив.) VI, 157.
Ископаемыя (рыба) VI, 152.
Исламъ IX, 130.
Испанія IX, 174.
Испанскія овцы II, 65.
Испаньола IV, 62.
Испареніе чрезъ листья. IX, 111.
Исполиновы котлы V, 52.
Исторія IX, 31.
Исторія человѣч. мысли IX, 31.
Италика III, 140.
Италія III, 134. VIII, 166. IX, 181.
Ихтіозавръ I, 74, 78.
Ищейка (собака) I, 87.

I.

Іезуиты IX, 175.
Іероглифъ I, 105.
Іодъ X, 179.
Іокогама X, 92.
Іоняне II, 167.
Іоспфъ II IX, 136.
Іудея III, 157.

К.

Кабанъ дикій II, 72.
Кабардинцы VI, 64.
Кабель III, 9, 12. VII, 81. VIII, 20.
Кабулъ X, 81.
Кавендишъ V, 129.
Кавказъ I, 3. VI, 34, 35, 49. VIII, 173, 175.
Кадиксъ II, 166. IX, 180.
Казаки VIII, 130, 150.
Казалинскъ VII, 59.
Казарка IV, 231, 233.
Казбекъ VI, 57.
Казеннъ VI, 19.
Казуаръ IV, 78, 211.
Каиръ I, 99. X, 109.
Кайла IX, 6.
Кайры IV, 231, 233.
Какаду V, 235.
Какао II, 2, 6. VI, 106.
Каландры VII, 24.
Калина X, 235.
Калій VI. 5.
Калильная печь I, 18.
Калифорнія IV, 24.
Каллигула III, 158.
Калмыки X, 78.
Калмыцкая степь VII, 51.
Калоша IX, 12.
Кальмарская унія IX, 152.
Кама V, 57, 64, 72.
Камбала VI, 225.
Камбизъ II, 150.
Каменная соль I, 25.
Каменноугольная копь IV, 4, 6.
Каменный баранъ II, 67.
Каменный вѣкъ X, 181.
Каменный домъ V, 12.
Каменный козелъ II, 68.
Каменный орелъ VI, 172.
Каменный пѣтушокъ V, 238.
Каменный уголь IV, 5. VI, 40. VII, 152.
Камни IV, 120. V, 180. VI, 124, 156.
Каменщики V, 80.
Камертонъ X, 126.
Камеръ-обскура IV, 96.
Камнеломковыя (раст.) IX, 123.
Камышевка V, 199.
Камчадалы VII, 64.
Канада X, 97.
Канализаціонныя трубы V, 26.
Канарейка V, 194.
Канатъ III, 8, 19.
Каносса IX, 142.
Канны III, 137.
Кантоны Швейц. IX, 185.
Кантъ III, 226. X, 64, 68.
Каолинъ X, 24.
Капетинги IX, 165.
Капитолій III, 125, 128, 133.
Капли дождевыя VII, 129.
Каприфоліумъ IX, 97.
Капуста дикая IX, 121.
Капустница VII, 226.
Карагомскій ледникъ VI, 58.
Каракалла III, 159.
Каракара VI, 183.
Каракатица VI, 220, 234.
Каракасъ X, 101.
Каракорумъ VII, 52.
Каракуль VII, 55.
Карандашъ X, 158.
Кардиналъ (птица) V, 197.
Кардная машина VII, 12.
Карлъ Великій IX, 140, 165.
Карлъ XII IX, 152, 156.
Карлъ Стюартъ IX, 160.
Карпъ (рыба) VII, 205.
Карское море VI, 38.
Картагена IX, 180.
Картофельная мука VII, 23.
Картофель IV, 61.
Карты звѣзднаго неба III, 204.
Карты полярныхъ морей IV, 84.
Карбагенъ III, 135, 138.
Карчи V, 59.
Кассарское ущелье VI, 61.
Кассій III, 131.
Каспійская низменность VII, 51.
Каспійское море VII, 51.
Кастилія IX, 174.
Катилина III, 149.
Католики IX, 167.
Католичество IX, 181.
Катонъ III, 138.
Катушка электр. III, 30.
Кашалотъ III, 36, 43.
Кашмирская коза II, 68.

Качаніе X, 142.
Каюта парохода I, 58.
Кварцъ V, 7. VI, 45.
Квиринаръ III, 127.
Кедръ VI, 38.
Кельвинъ лордъ V, 136. VIII, 41.
Кенгуру I, 81. IV, 78, 195.
Кеплеръ II, 186. X, 144.
Кервель X, 211.
Керосинъ IV, 28.
Кетзарь V, 239.
Кивачъ (водоп.) V, 48.
Киви-киви I, 75. IV, 214.
Кизыль-кумы VII, 54.
Кимвры III, 146.
Кинематографъ VIII, 45.
Кинетика X, 152.
Киприй IX, 107. X, 235.
Киргизская степь VII, 51.
Киргизъ VII, 58.
Кириллъ и Меѳодій VIII, 110.
Кирпичъ V, 5, 29. IX, 9.
Киръ II, 148.
Китайская стѣна X, 85.
Китай I, 3. IV, 54. VI, 5. X, 85.
Китовый усъ III, 39.
Китъ I, 78. III, 36.
Кисловодскъ VI, 34.
Кислородъ I, 158. II, 111. V, 146. VI, 116. X, 160, 172.
Кислота молочная IV, 146.
Кишечникъ IV, 160, 162.
Кіаксаръ II, 147.
Кіевская Русь VIII, 118.
Кіевъ VIII, 121.
Клавдій III, 158.
Кларкъ-Максуэллъ IV, 105.
Клеверъ IX, 121. X, 218.
Клей II, 25.
Клей рыбій VI, 222.
Кленовый сахаръ I, 20.
Клеопатра I, 122, 123.
Климатъ IX, 86.
Клинопись II, 126, 132.
Клисѳенъ II, 172.
Клише X, 36.
Клыки IV, 144.
Клюворогъ V, 234.
Книга X, 5, 6, 11, 12.
Книга мертвыхъ I, 106.
Книги изъ камня и глины II, 127.
Княжескія усобицы VIII, 113.
Князья VIII, 100.
Коагулированіе воды V, 18.
Коайтъ II, 104.
Кобра III, 115.
Кобчикъ VI, 181.
Ковры кавказскіе VI, 65.
Ковши V, 87. VI, 45.
Когереръ VIII, 21.
Коголка IV, 223.
Кожа III, 32. IX, 204.
Кожевенный заводъ III, 32.
Коза II, 68.
Козлобородникъ X, 219.
Козодой V, 238.
Койпу III, 71, 76.
Кокопо IV, 215.
Колбочка (зрит.) IX, 229.
Колебаніе X, 141.
Колебаніе воздуха III, 27.
Колебательное движеніе X, 142.
Колебательный процессъ VI, 165.
Колесо VI, 126.
Колесо мельничное VI, 14.
Колибри I, 76. V, 229.
Колизей III, 124, 141.
Колокольчикъ X, 238.
Колосокъ VI, 9.
Колотильная машина VII, 24.
Колумбъ Христ. IV, 57. IX, 175.
Кольца вихревыя X, 138.
Кольцо Сатурна III, 181.
Колѣнная чашка IV, 189.
Колюшка (рыба) VI, 227. VII, 212
Комаръ VIII, 236.
Кометы I, 187, 188. III, 183, 185.
Комета Галлея III, 190.
Компасъ V, 132.
Конверторъ IX, 17.
Конго VII, 175.
Конденсаторъ IV, 20.
Кондоръ VI, 174.
Конечности IV, 170, 179.
Конквистаторы IX, 175.
Конный приводъ VI, 10.
Коноплянка V, 194, 207.
Конопля III, 6, 8.
Константинополь IX, 129.
Константинъ В. III, 164. IX, 127.
Консулы III, 128.
Конь-камни V, 59.
Копенгагенъ IX, 153.
Коперникъ II, 183.
Копролиты VI, 78.
Корабль VI, 124.
Кора земная I, 222. VI, 149, 154. VII, 183.
Кораллы VI, 204, 208.
Корешокъ VI, 8.
Коринѳъ III, 138.
Коріоланъ III, 131.
Кормчій (рыба) VI, 230.
Корнеллій Сулла III, 146.
Корнель Эздра VII, 80.
Корова II, 59.
Коровайка V, 239. VI, 196.
Коровякъ X, 249.
Королевская змѣя III 118.
Королекъ (птица) V, 197, 210.
Коромысло (насѣк.) VII, 231.
Коростель VI, 194.
Коростовикъ X, 228.
Корректура X, 29.
Коршунъ VI, 174.
Коряки VII, 64.
Косатка убійца III, 36, 44.
Косачъ IV, 217.
Космическая пыль III 194.
Кости IV, 168, 186, 184. VII, 161.
Косуля II, 69.
Котикъ морской III, 51.
Котинга полев. V, 239.
Кофе VI, 102. X, 214.
Кофеинъ VI, 103.
Кохъ Роб. VIII, 67.
Кочевники VII, 57.
Кочегаръ I, 57.
Кошки I, 81, 93, 94.
Крабъ VI, 210, 233.
Край водопадовъ V, 49.
Краньонъ VI, 239.
Красноводскъ VII, 62.
Красное море I, 100.
Красные лучи IV, 101.
Красный свѣтъ IV, 101.
Крассъ III, 149.
Кратеръ I, 167. VII, 182.
Крахмалъ IV, 160. V, 147, 148 155. V, 8. VII, 23, 193. X, 24.
Креветка III, 54. VI, 209, 239.
Крезъ II, 148.
Крестецъ IV, 179.
Крестовникъ X, 216.
Крестовый походъ IX, 128.
Крестоцвѣтныя (раст.) IX, 121.
Крестьяне VII, 38. VIII, 163.
Крестьянская реформа VIII, 176.
Крещеніе Руси. VIII, 109.
Кривоноска VI, 197.

Криптонъ X, 187.
Кристаллизаторъ I, 18.
Кристаллъ соли I, 26.
Кристаллъ сахара I, 18.
Кристаллы X, 183.
Кровавыя зрѣлища III, 142.
Кровообращеніе VIII, 55.
Кровь IV, 164. V, 141. VIII, 69. IX, 80.
Крокодилъ I, 78, 81. III, 100.
Крокусъ IX, 112. X, 266.
Кроликъ II, 75, 76.
Кромвель Оливеръ IX, 160.
Кроншнепъ VI, 196.
Крапива VI, 207. IX, 103. X, 209.
Крапивница (бабочка) VII, 225.
Кротъ III, 86, 89.
Круговоротъ воды I, 212.
Крутизна горная VI, 43.
Крылья мельницы VI, 14.
Крымская война VIII, 172.
Крымскія горы VI, 35.
Крымъ VIII, 136.
Крысы III, 63, 68.
Крыша V, 15, 29.
Крѣпи IX, 7.
Крѣпостное право VIII, 140.
Кеа V, 236.
Ксенонъ X, 187.
Ксенофанъ IX, 37.
Ксенофонтъ II, 156.
Ксерксъ II, 153.
Кузнецы V, 69, 85.
Кузнечикъ VIII, 229.
Кузница IX, 23.
Кузовокъ (рыба) VI, 231.
Куколка (насѣком.) VII, 222.
Куколь X, 226.
Кукушка VI, 198.
Кукъ капитанъ IV, 77. VIII, 38.
Куликовская битва VIII, 126.
Куликъ VI, 185.
Кумы VII, 53.
Куница II, 16, 88.
Курганы II, 124.
Курдючныя овцы II, 66.
Куропатка IV, 217.
Курослѣпъ IX, 97.
Куры IV, 218.
Курятникъ конопл. X, 208.
Кутузовъ VIII, 168.
Кювье Жоржъ VI, 73.

Л.

Лабиринтъ II, 165.
Лаборат. для изсл. воды V, 20.
Лава VI, 43. VII, 184.
Лавины горн. VI, 54.
Лазоревка V, 221.
Лайка III, 34.
Лаксъ-Форель VII, 205.
Лама II, 55, 56.
Ламантинъ III, 49.
Лампа Дэви IX, 82.
Лампа предохранит. V, 106.
Лампа Эдисона V, 118.
Лангустъ VI, 239.
Ланкастеры дин. IX, 158.
Лань II, 69.
Лапласъ III, 226.
Лапти V, 88.
Лапчатка X, 252.
Ласка II, 88.
Ласточка IV, 234. V, 215, 217.
Латины III, 125.
Латифундій III, 140.
Лебеди IV, 225.
Левенгукъ Антонъ VI, 30.
Леверрье III, 183.
Левкой X, 261.
Левъ I, 80. II, 78. III, 51.
Легкое (орг.). VIII, 90.
Ледники I, 210. V, 48. VI, 51, 55. VII, 179.
Ледниковая эпоха V, 49.
Ледниковый столъ VI, 68.
Ледовое побоище VIII, 122.
Ледопады VI, 58, 66.
Ледъ VII, 181. IX, 65.
Ледяныя горы VII, 182.
Лейбницъ VI, 71.
Лейденская банка V, 124.
Лемуръ II, 107. III, 57, 60.
Ленъ IV, 119. V, 82, VIII, 5.
Леопардъ I, 81. II, 85.
Лессъ VII, 54.
Летаніе VII, 150.
Летающая лисица III, 59.
Летающій драконъ III, 97.
Летающія рыбы VI, 228.
Летучая мышь I, 81. III, 56, 58.
Летучіе пески VII, 37.
Летяга III, 56, 57.
Лещъ VI, 227. VII, 209.
Либихъ VI, 77.
Ливанъ II, 165.
Ливингстонъ Давидъ IV, 69.
Лидія (страна) II, 148.
Ликургъ II, 167.
Лилія X, 254.
Линза VI, 30. IX, 216.
Линкольнъ Авр. X, 103.
Линней VI, 72. IX, 113.
Линь VII, 208.
Линстеръ Дж. VI, 31.
Липарскіе острова III, 135.
Липа VI, 39.
Лира птица V, 234.
Лисица II, 15, 92. III, 59.
Лиственница VI, 38. X, 232.
Лиственный лѣсъ VI, 39.
Листеръ VIII, 63. IX, 224.
Листокъ (насѣком.) VIII, 243.
Листья IX, 202.
Литва VIII, 129, 149.
Литографія X, 39, 41, 42.
Лихорадка XIII, 237.
Лициніевы законы III, 132.
Лициній III, 132.
Личинка VIII, 186.
Лодзь VII, 48.
Ложка V, 87.
Лойардъ Генри VI, 23.
Лойола Игнатій IX, 175.
Локомотивъ V, 106.
Локкъ Дж. X, 62.
Локіеръ II, 208.
Лопатень VI, 193.
Лопаты V, 88.
Лопухъ X, 242.
Лори II, 108.
Лосось VII, 198.
Лось II, 69.
Лотосъ I, 99, 100.
Лофорина (черн.) V, 229.
Лошадь I, 76, 81. II, 41, 58.
Луговая собачка III, 81.
Лузникъ VI, 197.
Луна I, 162, 183. II, 213, 214, 218, 219, 223. IV, 109, 133. V, 179.

Лунь VI, 181.
Лучеиспусканіе IX, 74.
Лучина IV, 24.
Лучи свѣта IV, 99. IX, 208, 224.
Лучистая теплота IV, 120.
Лучъ солнца V, 170.
Лхасса X, 81.
Лысоголовый орелъ VI, 173.
Лысунъ III, 51.
Лысуха VI, 185.
Лѣвша VII, 113.
Лѣнивецъ I, 78.
Лѣсная пристань V, 90.
Лѣсное царство V, 87.
Лѣсные пожары VI, 40.
Лѣсостепь V, 71.
Лѣстница V, 16.
Лѣсъ I, 205. V, 64, 87. VI, 36. VII, 33, 169, 174.
Лѣтописецъ Несторъ VIII, 49, 115.
Любка (раст.) X, 240.
Люблинская унія VIII, 139.
Людовикъ IV святой IX, 167.
Людовикъ XIV IX, 170,
Людовикъ XV IX, 170.
Лютеръ Мартинъ IX, 144.
Лютиковыя (раст.) IX, 120.
Лютикъ IX, 97. X, 214, 263.
Люцерна VII, 40.
Львиный зѣвъ (раст.) X, 227.
Льноводство VIII, 14.
Льнянка X, 227.
Лягушки III, 103. IV, 171.
Лядвенецъ X, 220.
Ляйелль Чарльзъ VI 76.

М.

Мавры IX, 174.
Магеллановъ проливъ IV, 65.
Магелланъ IV, 64.
Магнитные полюсы V, 132.
Магнитъ III, 30. V, 123.
Мазарки VII, 59.
Мазепа VIII, 156.
Мазутъ IV, 29.
Майоранъ X, 251.
Маковыя раст. IX, 120.
Макрель VI, 223.
Макъ-Клюръ IV, 87.
Макъ X, 222.
Малая война въ Испаніи IX, 177.
Малороссійскія хаты V, 29.
Малороссія VIII, 151, 156, 164.
Мальва X, 225.
Малярія VIII, 237.
Маляры V, 80.
Мамай VIII, 125.
Мамисонскій перевалъ VI, 64.
Мамонтъ I, 73, 74.
Манакинъ V, 238.
Мандрилъ II, 97.
Манлій III, 133.
Марабу VI, 189.
Мараѳонская битва II, 153.
Маргаринъ V, 162.
Маргаритка IX, 121.
Марево VII, 61.
Марій III, 146, 148.
Марія-Стюартъ IX, 160.
Марія-Терезія IX, 137.
Маркони В. VIII, 32.
Марко Поло IV, 55.
Маркъ Аврелій IX, 50.
Маркъ Антоній III, 150.
Марсъ I, 162, 183. III, 169, 174. VII, 172, 182.
Мартеновская печь IX, 21.
Мартинія IX, 107.
Мартышка II, 107.
Марцій III, 128.
Марѳа Борецкая VIII, 128.
Масло VI, 18, 19. VII, 126. X, 160.
Мастодонтъ I, 73.
Материкъ VI, 167. VI, 148, 164.
Материнство V, 164.
Матерія IV, 133. X, 134, 155.
Матрица X, 33.
Махаонъ VII, 226.
Машинистъ I, 63, 65.
Машины IX, 26.
Маякъ I, 120. V, 30.
Маятникъ V, 40. VII, 159. X, 149.
Мегалозавръ I, 76.
Мегафонъ VIII, 44.
Медвѣдка (насѣк.) VIII, 231.
Медвѣди I, 80. II, 14, 89, 90. IV, 197.
Медики VIII, 46.
Медовникъ (раст.) X, 227, 252.
Медуза VI, 201, 207.
Междурѣчье II, 123.
Медъ VIII, 183.
Мельница вѣтряная VI, 14, 17. V, 52.
Мемфисъ I, 109.
Менделѣевъ, Дм. Ив. VI, 86.
Менесъ (фараонъ) I, 108.
Менкауръ (фараонъ) I, 109.
Мервъ VII, 60.
Мердокъ V, 107, 112.
Мериносовыя овцы II, 65.
Меркурій I, 162, 183. III, 169, 171.
Мерланъ VI, 223.
Мертвая голова (нас.) VII, 228.
Мертвая пустыня VII, 53.
Мертвое солнечное сіяніе IV, 21.
Месопотамія II, 123.
Месть VIII, 103.
Металлоиды X, 177.
Металлы X, 177.
Метеориты III, 183, 193. V, 173.
Мечниковъ И. VIII, 68.
Мечъ-рыба III, 45.
Мидяне II, 139, 145.
Микены II, 165.
Микробы V, 165. VII, 190, 194. VIII, 63, 69. IX, 71.
Микроск. VI, 23. VIII, 63. X, 202.
Милль Дж. Ст. X, 71.
Минералы VI, 40.
Минералогія VI, 153.
Мининъ и Пожарскій VIII, 142.
Минотавръ II, 165.
Миражъ VII, 61.
Миткаль VII, 22.
Митридатъ III, 146, 148.
Мих. Ѳеод. Романовъ VIII, 144.
Міровое пространство V, 169.
Міръ VII, 158, 172.
Млекопитающія II, 120.
Млечный путь II, 200. III, 200, 219, 224. V, 171.
Моа I, 75. IV, 207.
Могаръ VII, 40.
Модель IX, 13.
Можжевельникъ X, 247.
Мозговые центры VII, 104.
Мозгъ II, 199. IV, 178. V, 145. VII, 91, 92, 93, 94, 98, 103, 115. VIII, 83. IX, 228.

Мозжечокъ VII, 95.
Моисей I, 116. VIII, 47.
Молекулы IX, 77.
Молекулярная теплота IX. 77.
Моллюски III, 40.
Молнія V, 126. VII, 143.
Молоко V, 159, 163. VI, 18.
Молотилка VI, 10.
Молоточекъ уха VIII, 79.
Молотъ-рыба VI, 214.
Молотьба VI, 9.
Молочко зерна VI, 9.
Молочная кислота IV, 146.
Молочный сахаръ VI, 19.
Молочныя железы VI 18.
Молохъ (ящерица) III, 97.
Мольтке IX, 147.
Моль VII, 228.
Монголы X, 78.
Мониторъ (ящерица) III, 43.
Монопланъ IV, 47.
Моржъ III, 52, 53.
Морзе Сам. VII, 79. VIII, 39.
Море I, 203, 210. V, 190. VI, 46. VII, 129. IX, 86.
Морены VI, 56.
Морозъ II, 29.
Морская вода I, 30.
Морская звѣзда VI, 201.
Морская змѣя III, 117.
Морская крапива VI, 207.
Морская свинья III, 47.
Морскія теченія II, 225, 227. VII, 131. IX, 78.
Морское дно VII, 52.
Морской единорогъ III, 47.
Морской конекъ VI, 231.
Морской котикъ III, 51.
Морской левъ III, 51.
Морской орелъ VI, 171.
Морское перо VI, 207.
Морской слонъ III, 51.
Морской чортъ VI, 229.
Моря луны II, 218.
Москва VIII, 169.
Москиты VIII, 238.
Моск. пром. районъ VII, 48.
Московское княжество VIII, 125.
Моторъ X, 139.
Мотыльковыя IX, 123.
Мохъ оленій II, 55.
Мстиславъ Удалой VIII, 119.
Музыка VIII, 83, 96. X, 123.
Музыкальный звукъ X, 121.
Мука VI, 13.
Мулъ II, 47.
Мумія египетская I, 104.
Муравейникъ VIII, 196.
Муравьи VIII, 195.
Муравьиный левъ VII, 241.
Муравьѣдъ чеш. IV, 205.
Мурманское побережье VII, 66.
Мускулы V, 139, 140, 142, 157. VII, 161.
Мускусный быкъ II.
Мухи VII, 241. VIII, 233. IX, 207.
Мухоловка V, 221.
Мучнистое вещество VI, 8.
Мушенброкъ V, 124.
Мыло VI, 119. X, 24, 161.
Мысли IV, 178.
Мышь летучая III, 56, 63. 65.
Мышьякъ X, 187.
Мѣдь VI, 40. IX, 5. X, 181, 185.
Мѣлъ X, 24.
Мѣловыя скалы VI, 156.
Мѣрильная машина VII, 24.
Мѣстное время V, 185.
Мѣхъ II, 13.
Мэнго Паркъ IV, 68.
Мюль-машина VII, 16.
Мялка III, 7. VIII, 9.
Мясной бульонъ VI, 96.
Мясо V, 158. VI, 98.
Мятели черноземныя VII 36.
Мячъ VI, 125.

Н.

Наборщикъ X, 26.
Наводненія III, 75.
Новуходоносоръ II, 140.
Накаливаніе VII; 161.
Наковальня уха VIII, 79.
Нансенъ IV, 92.
Наперстянка IX, 98, 111, X, 235.
Наполеонъ VIII, 167. IX, 172, 176.
Нарвалъ III, 47.
Народное собр. II, 169. III, 144.
Народныя трибуны III, 130.
Народъ Балк. полуост. IX, 126.
Нарциссъ X, 234, 266.
Насосъ VI, 115. IX, 61.
Насѣкомыя IX, 96.
Натрій I, 23. IV, 129, 156. X, 180.
Наѣздникъ (насѣком.) VII, 231.
Небесная пыль III, 183.
Небесный сводъ III, 201.
Небесныя тѣла V, 177.
Небо IV, 113. VII, 140.
III, 234.
Невьянскій заводъ VI, 41.
Пары X, 102.
Незабудка X, 259.
Нектаръ IX, 96.
Ненасытецъ V, 52.
Неонъ X, 187.
Непобѣд. Армада IX, 159, 177.
Неподв. здѣзды III, 300. V, 176.
Непрозрачн. предм. IV, 116.
Непромокаемый плащъ IV, 126.
Нептунъ I, 186. III, 169, 183.
Нервный токъ VII, 89. VIII, 83.
Нервное волокно VII, 87.
Нервныя клѣтки VII, 89.
Нервы V, 143. VII, 87.
Неронъ III, 158.
Несторъ-лѣтописецъ VIII, 114.
Нефть IV, 24. VII, 66. X, 160.
Нефтяной слой IV, 25,
Нефтяной фонтанъ IV, 25.
Нижегородская ярмарка V, 83
Николаевская ж. д. V, 111.
Николай VIII, 171.
Николай II. VIII, 178.
Никонъ патріархъ VIII, 147.
Никотинъ VI, 108.
Нилъ I, 99. IV, 67. X, 112.
Нимрудовъ курганъ II, 141.
Ниневія II, 125, 130.
Ніагара VI, 114, 135.
Новая Зеландія IV, 76. X, 103.
Новохалдейское царство II, 140.
Новые міры V, 172.
Новый св. I, 165. IV, 63. X, 96.
Новый Южный Валисъ X, 105.
Новыя звѣзды III, 231.
Ножеклювъ IV, 229.
Ножницы IX, 22.
Ножъ IX, 22.
Ной II, 139.
Норвегія IX, 150.

Норманъ II, 208.
Норманны IX, 155.
Носорогъ I, 80. IV, 199.
Носъ IX, 248.
Ноты IX, 191. X, 124.
Ночная бабочка VII, 217.
Нуммулиты VI, 204.
Нырокъ IV, 231.
Нью-Йоркъ X, 100.
Ньюкюменъ Томасъ V, 104.
Ньютонъ I, 197. II, 183, 189. IV, 104, 117. X, 143.
Ньюфаундлендская собака I, 88.
Нѣмецкія колоніи V, 96.

О.

Оазисы VII, 174.
Обвалы V, 65. VI, 54.
Обеззараживаніе VIII, 64.
Обезьяны I, 80. II, 104. VI, 95. VII, 177.
Обелискъ I, 114.
Обертонъ IX, 196.
Облака I, 211. III, 223. IV, 103. V, 128, 187. VII, 128.
Обои стѣны V, 21.
Обойная фабрика V, 22.
Обоняніе VII, 107. IX, 247.
Обсерваторія VII, 186.
Обсидіанъ VII, 186.
Обсѣменѣніе растеній IX, 109.
Обрывъ I, 105.
Обувь III, 34. IV, 190.
Овинъ VI, 9.
Оводъ VII, 240.
Овраги VII, 27, 61.
Овсянка V, 205.
Овца II, 17, 64.
Овчарка (собака) I, 92.
Овчинный промыселъ II, 18, 19.
Огнедышащія горы VII, 184.
Огненная муха VII, 234.
Огниво VI, 145.
Огонь I, 224. II, 113. IV, 120. VII, 185. X, 161.
Огоньки блуждающіе VII, 153.
Огурецъ X, 163.
Одежда IV, 124.
Одинцы V, 59.
Одиссея II, 164, 166.
Одороскопъ VIII, 45.
Одуванчикъ IX, 101.
Озерный край V, 47.
Озеро I, 210. V, 46.
Озирисъ I, 100.
Ока V, 61.
Окаменѣлости VI, 153. V, 25.
Окапи IV, 205.
Океанъ VI, 165. IX, 79.
Окисленіе VI, 117. X, 173.
Окна V, 15.
Окрашиваніе ткани VII, 22.
Окружающая среда VII, 150.
Октава X, 131.
Октавіанъ, Августъ III, 155.
Окунь VI, 224. VII, 210.
Олегъ Вѣщій VIII, 101.
Олень II, 54, 69. VII, 64.
Олимпійскія игры II, 173.
Олово X, 181.
Олонецкіе водопады V, 50.
Олонецкій край V, 48.
Ольга св. княгиня VIII, 103.
Омаръ VI, 239.
Омежникъ X, 257.
Омела IX, 108.
Онежское озеро V, 51.
Опока IX, 13.
Оползни V, 65.
Опорто IX, 180.
Опоссумъ III, 61. IV, 196.
Оптиматы III, 140, 144.
Опыленіе VI, 9.
Орангъ-утангъ II, 97. VII, 177.
Ораторъ IX, 199.
Орбита I, 190.
Органъ равновѣсія VIII, 86.
Орелъ VI, 171.
Оріонъ II, 197 III, 233.
Оркестръ X, 122.
Орлеанская дѣва IX, 167.
Ормуздъ II, 146.
Орудія землед. VI, 6.
Орхидея X, 214, 236.
Орѣховка V, 221, 225.
Орѣшникъ X, 231.
Осадки атм. V, 63.
Освобожденіе крест. VIII, 176.
Освѣщеніе V, 111, 112.
Оселъ II, 46.
Осетины VI, 58.
Осетръ VI, 222.
Осина VI, 39.
Осликъ морской VI, 243.
Осминогъ VI, 220.
Оспопрививаніе VIII, 58.
Острова IX, 86.
Остяки VII, 64.
Осы VIII, 181.
Ось земная I, 216. X, 141.
Осязаніе VII, 108, 149. VIII, 73.
Отечественная война VIII, 168.
Откупщики III, 141.
Отливка чугуна IX, 13.
Отливы II, 230. IV, 133.
Отопленіе домовъ V, 17.
Отраженіе звук. волнъ X, 119.
Отруби VI, 13.
Отстойники V, 18.
Оуэнъ Ричардъ VI, 78.
Офрисъ X, 245.
Очистка воды V, 18.
Очитокъ X, 245.

П.

Павелъ I, VIII, 166.
Павлинъ IV, 219. V, 234.
Падающія звѣзды III, 193. IV, 131. V, 173. VII, 162.
Паденіе предметовъ VI, 134.
Падунъ V, 50.
Палеонтологія VI, 75, 158.
Палочки зрит. IX, 229.
Палтусъ VI, 224.
Памиръ VII, 52. X, 82.
Панкреатическ. железа IV, 153.
Папинъ Денисъ VII, 70.
Папирусъ I, 100, 106.
Папоротники I, 139.
Параффинъ IV, 29.

Парашютъ III, 97. IV, 45.
Парижъ IX, 172.
Парламентъ англ. IX, 158.
Паровая машина V, 104.
Паровое судно VII, 71.
Паровозъ I, 62, 64.
Паровой молотъ IX, 21.
Пароходный винтъ I, 57.
Пароходъ Фультона VII, 73.
Пароходъ I, 54, 57. VII, 78, 79.
Парѳенонъ II, 171, 175.
Парѳяне II, 160.
Паръ VII, 123, 124.
Парэ, Ам. VIII, 54.
Паскаль IX, 62. X, 56.
Пасленъ X, 229.
Пастеръ VIII, 63. IX, 224.
Пастухи VI, 21.
Пастушья сумка (раст.) X,224.
Патриціи III, 128, 130.
Паукъ VIII, 240.
Паутина X, 164.
Пашня VI, 6. VII, 36, 90.
Пекинъ X, 90.
Пеликанъ VI, 185.
Пелопоннесъ II, 163.
Пемза VII, 186.
Пенька III, 6.
Пепсинъ IV, 159.
Первобытный лѣсъ IV, 24.
Первоцвѣтъ X, 215, 232.
Первыя живыя созданія I, 155.
Перекаты V, 70.
Перелетъ птицъ V, 214.
Перемѣщеніе X, 141.
Перепелъ IV, 217.
Переплетъ X, 46.
Переселеніе VII, 42.
Пересмѣшникъ (птица) V, 197, 209, 234.
Периклъ II, 175.
Періодич. сист. элем. VI, 87.
Періэки II, 168.
Пермскій періодъ VI, 47.
Perpetuum mobile X, 150.
Персеполь II, 159, 161.
Персидскій заливъ II, 123.
Персидское плоскогоріе II, 123.
Персія II, 145.
Перспектива V, 183.
Перчатки III, 34.
Перья птицъ V, 240.
Пескарь VII, 205.
Песокъ V, 7. VI, 131. VII, 37.
Пестикъ IX, 99, 119.
Песчаникъ VI, 156.
Петербургъ VIII, 156.
Петровъ крестъ (раст.) X, 244.
Петръ Великій VIII, 151. X, 16.
Петръ III. VIII, 163.
Петръ Тимоѳеевъ X, 14.
Печатный дворъ X, 13, 14.
Печенѣги VIII, 105.
Печерскій монастырь V, 67,
Печора VII, 66.
Печь для обжига извести V, 25.
Печь для обжига кирпича V, 8.
Печь русская V, 28.
Пещера I, 213.
Пигментъ IX, 212.
Пигментныя клѣтки IX, 234.
Пизанская башня VI, 136.
Пила-рыба III, 45. VI, 213.
Пильвина VI, 225.
Пиль Роб. IX, 162.
Пингвинъ I, 76. IV, 214.
Пирамида I, 100, 104.
Пири Вал. IV, 86.
Пиренейскій полуостр. IX, 174.
Пирръ III, 134.
Писанные законы III, 131.
Питаніе растеній I, 137.
Питонъ III, 109.
Пихта VI, 38.
Пища V, 146, 156. X, 163.
Пищевареніе IV, 102, 150, 156.
Пищеводъ IV, 155, 160.
Пиѳагоръ IX, 34, 36.
Плавательный пузырь VIII, 90.
Плавень IX, 9.
Планеты III, 199.
Плантагенеты IX, 158.
Плантація хлопка VII, 5.
Платина VI, 40.
Платонъ II, 169. IX, 30, 46.
Платье IV, 123.
Плачъ IX, 211.
Плебеи III, 129.
Плезіозавръ I, 73.
Плеяды (созв.) V, 178.
Плиній V, 120.
Плиты VI, 45.
Плодолистикъ IX, 119.
Плотва VII, 205.
Плотина III, 71. VI, 13, 41.
Плотники V, 83.
Плотность VI, 124.
Плотоядныя животныя VI, 94.
Плотоядныя растенія VII, 149.
Плоскушка VI, 225.
Плоты лѣса V, 90.
Плугъ VI, 6.
Плэйфлеръ VI, 78.
Плюсна IV, 190.
Поверхность земли VI, 161.
Повилика IX, 105. X, 239.
Подводная лодка IV, 43.
Подводный кабель III, 12.
Поденка VII, 241.
Подземная вода VII, 30.
Подземные люди IV, 6.
Подземныя лошади IV, 9.
Подземный міръ I, 167.
Подносы VI, 45.
Подорожникъ (птица) V, 194, 206.
Подснѣжникъ IX, 112, X, 260.
Подъемная машина V, 16.
Позвоночникъ II, 119. IV, 169, 172, 176.
Позитивъ IV, 99.
Пойма V, 61.
Ползунъ-рыба VI, 227.
Полевка III, 63.
Полевой шпатъ V, 7.
Полива V, 61.
Полипы VI, 201.
Половцы VIII, 116.
Полотняное переплетеніе VII, 21.
Полтавскій бой VIII, 158.
Польша VIII, 129, 164, 171.
Полюсы I, 216. IV, 84.
Полярная звѣзда I, 182. II, 184. III, 203.
Поля орошенія V, 26.
Поля фирновыя VI, 56.
Поморники IV, 229.
Помпей III, 148, 149, 151.
Помпея (гор.) III, 161, 162, 163.
Пони II, 45.
Поповникъ X, 216.
Попугаи V, 235.
Пороги (вод.) V, 48, 52.
Порохъ VII, 164.
Портной (птица) V, 223.
Поръ-Порогъ V, 49.
Португалія IX, 174.
Португал. мореплават. IV, 59.
Порфиръ VI, 44.
Поршень VI, 115.
Потемкинъ VIII, 165.
Потенція X, 152.
Потопъ I, 205. II, 139.

Посуда глиняная I, 31, 32, 33.
Посуда стеклянная I, 53.
Посѣвъ ручной VI, 7.
Почва VI, 5. VII, 187, IX, 108.
Почвенная вода VII, 30.
Почечка VI, 8.
Поѣздъ ж. д. I, 60, 66. V, 108.
Правша VII, 113.
Пракситель II, 169.
Преломленіе лучей VII, 166.
Пресмыкающіяся II, 120.
Преторіанцы III, 158.
Прессъ фильтрованный I, 18.
Приволжская возвыш. V, 64.
Прикаспійская низм. V, 75.
Прикаспійскія степи VI, 38.
Приливы II, 227, 230. IV, 133.
Приправы къ пищѣ VI, 102.
Притяженіе земли IV, 131. V 181.
Пріуралье VI, 35.
Провѣиваніе VI, 10.
Проводъ III, 30.
Проволока III, 9. IX, 22.
Продолговатый мозгъ VII, 94.
Прозрачное стекло IV, 115.
Прокатка стали IX, 17.
Пролетарій III, 140.
Пролѣска X, 234.
Пропорція X, 130.
Пропеллеръ IV, 48.
Простокваша V, 165. VI, 19.
Простыя вещества X, 159.
Протагоръ IX, 40.
Протоптера (рыба) VI, 217.
Пруссій VIII, 167. IX, 146.
Прыгунчикъ капландскій III, 77.
Пряденіе VIII, 5, 11.
Психея (бабочка) VII, 229.
Псковъ VIII, 139.
Птеродактиль I, 73.
Птицезвѣри IV, 193.
Птицы II, 120. IV, 206. VII, 135, 151. VIII, 89.
Птицы пѣвчія V, 195.
Птоломей I, 121.
Пугачевскій бунтъ VIII, 163.
Пудлингова печь IX, 15.
Пузырникъ X, 210.
Пузырь мыльный VI, 119.
Пума II, 87.
Пуническія войны III, 136.
Пуночка V, 206.
Пустельга VI, 181.
Пустота VI, 115.
Пустыня I, 205. II, 53. VII, 169, 173.
Пустыни Россіи VII, 51, 63.
Пчелы VIII, 181, 185.
Пыльники VI, 9.
Пыль 194. III, 183. IV, 115.
Пѣніе VIII, 96. IX, 191.
Пятипалая морск. звѣзда VI, 212.
Пятно желтое IX, 230.
Пятно слѣпое IX, 230.

Р.

Ра (божество) I, 100.
Рабочіе VII, 41.
Равновѣсіе VIII, 86.
Радій I, 225. VI, 16, 23, 149. X, 188.
Радіолярій VI, 203.
Радуга IV, 111.
Радужн. обол. IV, 96. IX, 212.
Радужные цвѣта IV, 101.
Разговоръ IX, 191.
Размыканіе тока III, 30.
Разноцвѣтныя (раст.) IX, 119.
Разрѣзъ дома V, 26.
Разрѣзъ улицы V, 26.
Разумъ X, 56.
Райская птица V, 227.
Райская рыба VI, 227. VII, 213.
Райя аравійская VI, 218.
Рамзесъ II I, 114, 116.
Раки морскіе VI, 239.
Ракитникъ X, 239.
Раковина VI, 244.
Раса I, 81. VII, 176.
Раскольники VIII, 148.
Растенія V, 212. VII, 149, 188. IX, 91.
Распиловка лѣса V, 91.
Растенія бобовыя VII, 190.
Растенія хлѣбныя VI, 5.
Растительная жизнь I, 135.
Реа IV, 211.
Ребенокъ V, 164.
Ребра IV, 176.
Революція франц. IX, 172.
Регулъ III, 135.
Резина VII, 154, 175, 178.
Резонаторъ IX, 197.
Рейссъ Фил. VIII, 42.
Ремизы VII, 19.
Ремни машинные III, 34.
Рентгеновскіе лучи VI, 23.
Ренейникъ X, 220.
Реполовъ V, 199.
Республика III, 128.
Реторта IV, 16, 22.
Рефлекторъ IX, 88.
Рефракція VI, 30. VII, 166. IX, 218.
Ржавецъ VII, 32.
Ржавчина VI, 117.
Ржанка золота IV, 217.
Римляне II, 160.
Римская имперія III, 155, 164.
Римская республика III, 138.
Римскій флотъ III, 135.
Римская чернь III, 136.
Римъ III, 125. IX, 181.
Рисунки X, 7, 36.
Ріо-Жанейро X, 101.
Робинзонъ Крузо IV, 76.
Ровница VII, 14.
Рогатая гадюка III, 119.
Роговица IX, 212.
Рогожа V, 87.
Рогозъ IX, 107. X, 258.
Родина VIII, 49.
Роза X, 249.
Роландъ графъ IX, 174.
Ролль X, 23.
Романовы бояре VIII, 143.
Ромашка X, 211.
Ромулъ III, 127.
Рональдъ Фр. VIII, 33.
Роса VII, 128.
Россія полевая VII, 27.
Россія черноземная VII, 28.
Россъ II, 225.
Россъ Джемсъ IV, 86.
Ротъ IV, 141, 148.
Ртуть IV, 105, 118. IX, 54. X, 177, 180, 181.
Руда VI, 40. IX, 5, 9.
Рудокопъ IX, 6.
Рукавицы III, 34.

Руки VII, 97.
Рукопись X, 26.
Румянка X, 245.
Румянцевъ VIII, 165.
Руссель VI, 83.
„Русская Правда“ зак. VIII, 112.
Русло рѣки V, 188.
Русская равнина VI, 35.
Русскій народъ VIII, 99.
Русскій чай I, 1, 6.
Русское государство VIII, 99.
Руссо Жанъ-Жакъ X, 66.
Русь сѣверная VIII, 124.
Русь южная VIII, 129.
Ручейникъ (насѣк.) VII, 241.
Ручной посѣвъ VI, 7.
Ручьи V, 187.
Рыба II, 120. IV, 170. V, 158. VI, 100, 213, VII, 199. VIII, 90. X, 166.
Рыбинскъ V, 79.
Рыбій клей VI, 222.
Рыбный край V, 97,
Рыболовство V, 99. VII, 64.
Рыльце цвѣтка VI, 9.
Рысакъ орловскій II, 42.
Рысь I', 87.
Рэмси Дж. VII, 71.
Рѣзальныя машины X, 20.
Рѣзуха X, 261.
Рѣка I, 210. V, 187.
Рѣки ледяныя VI, 55.
Рѣсички уха VIII, 82.
Рѣчь VII, 115. VIII, 85. IX, 191.

С.

Сабельскіе горцы III, 133.
Саваку VI, 189.
Савонарола Дж. IX, 183.
Сазанъ VII, 205.
Сайгакъ VII, 60.
Саймперъ Р. V, 129.
Сакля VI, 60.
Саксаулъ VII, 57.
Саламандра III, 102.
Саламинская битва II, 155.
Салманассаръ II, 134.
Сало VII, 23.
Самара V, 95.
Самаркандъ VII, 48. X, 81.
Сомисонъ VIII, 59.
Самниты III, 134.
Самоваръ VII, 146.
Самоѣды VI, 39. VII, 64.
Санхерибъ II, 134.
Санъ-Сальвадоръ IV, 60.
Сапожникъ III, 34.
Сапфиръ III, 22.
Саранча VIII, 228.
Саргонъ II, 134.
Сардинка VI, 225.
Сардъ VI, 225.
Сарка V, 194.
Сарты X, 78.
Сарычъ VI, 178.
Сатурнъ I, 162. II, 228. III, 169, 180.
Сафьянъ III, 34.
Сахара VII, 175. X, 109.
Сахарная промышл. I, 12, 14.
Сахарный кленъ I, 19.
Сахарный тростникъ I, 12.
Сахаръ I, 12, 22. IV, 147, 160, 161. V, 154. VI, 122. VII, 193.
Сахаръ молочный VI, 19.
Сведрунъ IV, 87.
Свекловица I, 12.
Свенъ-Гединъ VII, 55.
Сверчокъ VIII, 232.
Свинецъ VI, 40, 116. X, 181.
Свистъ X, 128.
Свинья II, 72.
Свинцовыя руды VI, 58.
Сводъ законовъ VIII, 171.
Своды V, 13.
Свѣтильный газъ IV, 18, 22.
Свѣтлячокъ VII, 231.
Свѣтовое давленіе III, 188.
Свѣтовой годъ V, 170.
Свѣтон. эѳиръ III, 235. IX, 74.
Свѣтофильтры X, 39.
Свѣтъ IV, 49, 117. V, 151, 170, 179. VII, 166. IX, 203. X, 135.
Свѣтъ солнца VII, 195.
Свѣтъ электрическій V, 114.
Святополкъ II, VIII, 115.
Святославъ кн. VIII, 104.
Священная гора III, 129.
Священный жукъ VII, 247.
Священ. Рим. имп. IX, 134, 140.
Севастополь VIII, 172.
Сегментъ IV, 175.
Секретарь (коршунъ) VI, 177.
Секстій III, 132.
Селевкъ и селевкиды II, 160.
Селигеръ озеро V, 60.
Селижаровка-рѣка V, 60.
Селитра VII, 164.
Сельдь VI, 224.
Семиты II, 128.
Сенатъ III, 129, 140, 144.
Сепія VI, 220.
Сервій Туллій III, 128.
Серебро VI, 117. X, 157, 181, 184.
Серебряныя руды VI, 58.
Серима VI, 195.
Серна II, 70.
Сессамиды II, 160.
Сеттеръ I, 87.
Сжиманіе газовъ VII, 163.
Сжиманіе земли VII, 152.
Сибирская низменность VI, 38.
Сибирскіе хребты VI, 35.
Сибирское море VI, 46. VII, 52.
Сибирь VIII, 137.
Сиватеріумъ I, 73.
Сидней IV, 78.
Сидонъ II, 166.
Сила звука X, 124.
Сильвестръ VIII, 134.
Симметрія IV, 171.
Симингтонъ VII, 74.
Синица V, 221, 240.
Синтоизмъ X, 95.
Синька X, 24.
Сирена III, 48. VIII, 25. X, 127.
Сиріусъ II, 212.
Сирія II, 165.
Сиропъ (сокъ) свеклов. , 18.
Сита V, 88.
Ситецъ VII, 22.
Сифонъ IX, 62.
Сифонофора VI, 207.
Сицилія III, 136.
Скандинавія IX, 150.
Скарбей VII, 247.
Скатъ (рыба) VI, 219.
Скважины нефтяныя IV, 25.
Скворецъ V, 216.
Скелетъ IV, 169, 170. VII, 161.
Складки горныя VI, 43.
Складывальная машина VII, 24.
Скобелевъ VIII, 176.

Сковороды VI, 45.
Скопа VI, 173.
Скорость звука X, 117.
Скоттъ кап. IV, 86.
Славка V, 199.
Славяне VIII, 100. IX, 128.
Сланица I, 29.
Слесарно-клеп. промыс. VI, 45.
Сливки VI, 18.
Слизистая обол. желудка IV, 157.
Сложноцвѣтныя IX, 124.
Слои земной коры VI, 159.
Слонъ II, 48. III, 51.
Слуховой нервъ VIII, 74.
Слухъ VII, 110. VIII, 73, 85.
Слѣпая рыба VI, 227.
Слѣпень VIII, 233.
Слѣпота IX, 223.
Слюна IV, 148.
Слюнныя железы IV, 151.
Система VI, 19.
Смола VI, 131. V, 87.
Смутное время VIII, 141.
Смѣшанный нервъ V, 143.
Сновальная машина VIII, 18.
Сноповязалка VI, 9.
Снопъ VI, 9.
Снѣга вѣчные VI, 55.
Снѣгирь V, 194, 206.
Снѣговая линія VI, 55.
Снѣговыя горы VI, 55.
Снѣгъ IV, 114.
Собаки I, 68, 83, 85, 89, 92, II, 93.
Собачка луговая III, 81.
Собачка-рыба VI, 217.
Соболь II, 16, 89.
Соборное Уложеніе VIII 146.
Сова VI, 182.
Соединеніе частицъ VI, 131.
Созвучіе X, 128.
Созигенъ III, 153.
Сойка V, 211, 217.
Соколова гора V, 65.
Соколъ VI, 179.
Сократъ II, 169, 177, IX, 42.
Соли V, 151. X, 179.
Солнечн. система II, 189. X 198.
Солнечное сіяніе IV, 5.
Солнечный лучъ V, 170.
Солнечн. свѣтъ IV, 103, 112. 117.
Солнечный спектръ IV, 111.
Солнце I, 162, 168, 178. II, 190, 201. III, 169. V, 176. VII, 192. IX, 75.
Соловей V, 199.
Солонцы VII, 51.
Солонъ II, 148, 172.
Соль поваренная I, 23. V, 152, 190. VI, 97. X, 180.
Соляная шахта I, 29.
Соляной источникъ I, 24.
Сонъ III, 63.
Сорока VI, 182.
Сорокопутъ V, 199.
Сортировка сѣмянъ VI, 7.
Сосна VI, 38.
Сосунъ-рыба VI, 230.
Софисты IX, 74.
Софія св. храмъ IX, 128.
Софоклъ II, 169.
Софья-царевна VIII, 151.
Сочлененія IV, 173.
Спарта II, 167.
Спартакъ III, 146, 149.
Спартанцы II, 154, 167.
Спартіаты II, 169.
Спаситель міра III, 157.
Спектральный анализъ III, 216.
Спектроскопъ II, 200. III, 216. V, 180.
Спектры III, 225.
Спенсеръ VIII, 84. IX, 38, 191.
Сперанскій VIII, 171.
Спермацетъ III, 43.
Спинной мозгъ IV, 178. VII, 93.
Спиноза Барухъ X, 60.
Спичка VI, 122, 142, 145.
Способы добыванія огня VI, 144.
Спрутъ VI, 220.
Спэкъ IV, 74.
Сравнительная анатомія VI, 75.
Средиземное море I, 100. II, 166.
Средневѣковье X, 49.
Срубъ V, 27.
Сталагмитъ I, 213.
Сталактитъ I, 213.
Сталь IX, 15. X, 183.
Станція ж. д. I, 62.
Станція телеф. III, 27.
Старовѣры VIII, 148.
Старый свѣтъ I, 165.
Стебелекъ VI, 8.
Стегозавръ I, 73.
Стекло I, 48, 53. IV, 115.
Стекловидное вещество IX, 225.
Стекло увеличит. VI, 23.
Стекольщики V, 85.
Стенька Разинъ VIII, 146.
Степь VII, 36.
Стереоскопъ III, 202.
Стереотипъ X, 33.
Стетоскопъ VIII, 50.
Стефенсонъ Георгъ V, 103.
Стоглавъ VIII, 134.
Стонки IX, 49.
Стокгольмъ IX, 153.
Столяры V, 81.
Странствующія звѣзды III, 200.
Страусъ I, 81. IV, 209.
Стрекоза VII, 231. IX, 206.
Стремечко уха VIII, 79.
Стригальная машина VII, 17, 24.
Стрижъ V, 217.
Строгоновы VIII, 137.
Струна II, 66. VII, 142.
Стрѣлометъ X, 254.
Стрѣлочникъ I, 58, 65.
Стэнли Генри IV, 72.
Стэртъ IV, 80.
Стѣны дома V, 21.
Стюартъ Джонъ IV, 80.
Суворовъ VIII, 165.
Судебная реформа VIII, 177.
Судебникъ VIII, 134.
Судоходство на Волгѣ V, 94.
Сукно русское II, 24.
Сулла III, 146, 148.
Сумеречница VII, 217.
Суммиры II, 120.
Суна (рѣка) V, 51.
Сура (рѣка) V, 68.
Сурамскій перевалъ VI, 49.
Сурокъ III, 81, 82.
Суховѣй VII, 37.
Сухожилія V, 138.
Сухостой VI, 40.
Сучокъ (насѣк.) VIII, 243.
Суша II, 111.
Суэзскій перешеекъ I, 100.
Сфелодонъ III, 91, 92.
Сфинксъ I, 109.
Сцѣпленіе VI, 127, 131, 133.
Сципіонъ III, 137.
Сципіонъ Назика III, 144.
Сципіонъ младшій III, 138.
Сципіонъ Африканскій III, 136.
Сыны солнца I, 108.
Сыръ-Дарья VII, 53.
Сыръ V, 162. VI, 19.
Сѣв-Ам. Соед. Штаты X, 102.
Сѣверная вел. война VIII, 155
Сѣверная Русь VIII, 124.

Сѣверный олень II, 54.
Сѣверъ IV, 85.
Сѣмяпочка IX, 119.
Сѣмена V, 212. VI, 6. IX, 93, 99.
Сѣнокосъ VI, 20.
Сѣра VI, 117. VII, 165. X, 177.
Сѣрнистый газъ VII, 164. X, 178.
Сѣрный цвѣтъ X, 178.
Сѣтчатка IX, 229.
Сѣялка VI, 7.
Сѣяніе хлѣба VI, 5.

Т.

Табакъ IV, 62. VI, 102, 107.
Таволга X, 250.
Тазовое сочлененіе IV, 186.
Тайга VI, 34.
Танжеръ X, 109.
Танинъ III, 32.
Танталъ V, 119.
Тараканы VIII, 232.
Тарелка I, 43.
Тарентъ III, 134.
Тарквиній Гордый III, 128.
Тарквиній Древній III, 128.
Тарпонъ VI, 229.
Тасманія IV, 77.
Татары VIII, 119, 121.
Тацитъ III, 158.
Твердый воздухъ IX, 69.
Тверца (рѣка) V, 60.
Творогъ VI, 19.
Тевтоны III, 145.
Теннъ VI, 103.
Телеграфъ V, 132. VII, 79, 81, 142. VIII, 15, 16, 17, 21, 33, 45.
Телескопъ II, 148. III, 212. VI, 23.
Телефонъ III, 24, 27, 28, 29, 30. V, 27, 132. VIII, 33, 41.
Телль Вильгельмъ IX, 186.
Температура IV, 130. VII, 127. IX, 71.
Температура тѣла V, 146.
Теннисонъ I, 297.
Теплица IX, 106.
Теплокровныя животныя II, 112.
Теплопроводность IV, 121. IX, 80.
Теплота лучистая IX, 83.
Теплота земли I, 223.
Теплота V, 154. VII, 126. IX, 64. 70, 82, 83, 87. X, 135, 193.
Тередо VI, 241.
Терекъ VI, 52.
Термометръ IX. 66.
Террасы II, 129.
Тесъ V, 91.
Тетерева IV, 217, 222.
Теченія морскія VII, 131.
Тиберій III, 142, 157, 158.
Тиберій Гракхъ III, 144.
Тибетъ II, 56. X, 78, 79.
Тибръ III, 125.
Тигръ (рѣка) II, 123.
Тигръ I, 80. II, 32.
Тиндаль Дж. 113.
Типографскія машины X, 32, 38.
Типографія Синодальная X, 13.
Тиръ II, 166.
Титъ III, 160, 161.
Тихій океанъ IV, 64.
Тихоходъ IV, 197.
Тифонъ I, 100.
Ткани бумажн. VII, 5.
Тканье V, 82. VI, 65. VII, 18. VIII, 13.
Ткачъ (птица) V, 229, 233.
Тля травяная VIII, 197, 200.
Токъ VI, 10. X, 193.
Токъ нервный VIII, 83.
Токъ электр. VIII, 15.
Толстой Л. Н. X, 72.
Тоннели VI, 37.
Топазъ VI, 45.
Топливо V, 154.
Топливо мускульное V, 146.
Торичелліева пустота IX, 54.
Торфъ VI, 47. VII, 153.
Травосѣяніе VII, 39.
Травоядныя животныя VI, 94.
Трагопанъ IV, 219.
Тразименское озеро III, 137.
Трамвай V, 27. VIII, 45.
Траянова колонна III, 161.
Траянъ III, 160, 161,
Треветенко Рих. V, 107.
Треніе VI, 126.
Трепалка III, 7.
Трепальная машина VII, 7.
Трепанье льна VIII, 10.
Треска VI, 222, 227.
Трехцвѣтное печатаніе X, 37.
Трещины земной коры VI, 43.
Трибуны народныя III, 130.
Тригонометрія IX, 59.
Тридцатилѣтняя война IX, 146.
Тритонъ III, 103.
Труба (рыба) VI, 231.
Трубачъ (птица) VI, 194.
Трубы V, 26, 27.
Трутни VIII, 193.
Трутъ VI, 145.
Тряпичникъ X, 18.
Трясогузка V, 221.
Туканъ V, 234.
Тулла Гостилій III, 128.
Туманность небесная I, 193, 194, 195. II, 196. III, 185, 223, 226, 228, 232.
Туманъ VII, 127, 157.
Тундра VI, 38. VII, 63.
Тупикъ (птица) IV, 231.
Турако V, 240.
Турбина VII, 79.
Турецкая война VIII, 165, 175.
Туркестанъ VII, 44.
Турки II, 162. IX, 127.
Туркменка VII, 60. X, 78.
Тутовое дерево VIII, 218.
Тушканчикъ III, 77, 80.
Тушь X, 42.
Тычинка IX, 99, 119.
Тѣло II, 118. IV, 168.
Тѣлорѣзъ X, 254.
Тѣневая птица VI, 195.
Тѣнь IV, 108.
Тюлень III, 50.
Тюрбо VI, 225.
Тяготѣніе (законъ) I, 197. VI, 130, 133. VII, 157.
Тяжесть VI, 130.
Тянь-Шань VII, 52.

У.

Уатсонъ Упл. V, 126.
Уаттъ Джемсъ V, 102.
Увеличительное стекло IV, 98.
Углеводы V, 147, 153.
Углекислота V, 25, 147. VII, 164. IX, 68.
Углекопы IV, 6.
Углеродъ I, 143. V, 147. X, 176.
Угольная кислота I, 18.
Уголь V, 118. VII, 165, 196. X, 160.
Уголь бѣлый V, 56.
Уголь каменный IV, 5.
Угорь (рыба) VI, 219.
Удавъ III, 109.
Удодъ райскій V, 229.
Ужъ III, 113, 117, 118.
Упльсъ IV, 82.
Уитсонъ Ч. VIII, 38.
Уклейка VI, 227. VII, 209.
Уксусъ VI, 102.
Улей VIII, 181.
Улитка (ушная) VIII, 74.
Умбры III, 125.
Умъ IV, 168.
Умывальники VI, 45.
Упругость VI, 125.
Уралъ III, 169. VI, 34, 40, 41. IX, 5. X, 188.
Уралъ (рѣка) VII, 51.
Уранъ I, 190. III, 182.
Утка IV, 224.
Утконосъ I, 81. IV, 78, 193.
Успенскій соборъ VIII, 128.
Устрица VI, 243.
Усть-Уртъ VII, 51.
Устречникъ V, 197.
Ухо VIII, 73.
Ухта VII, 66.
Уши животныхъ VIII, 75.
Ущелье I, 212. V, 62.
Уэстъ Ч. VII, 80.

Ф.

Фазаны IV, 219.
Факелъ IV, 24.
Фалангеры III, 61.
Фальцованіе X, 40.
Фарадей V, 133. VIII, 37.
Фараонова мышь II, 89.
Фараоновъ цыпленокъ VI, 177.
Фарфоръ I, 31, 33.
Фениксъ (птица) IV, 219
Ферганская область VII, 44.
Фердинандъ IX, 174.
Ферментъ IX, 71.
Фидій II, 175.
Физалія VI, 207, 212.
Филаретъ VIII, 143.
Филиппъ II IX, 177.
Филиппъ Македонскій II, 179.
Финикіяне II, 165. IV, 54.
Финляндія V, 48.
Философія IX, 31. X, 50.
Философскій камень II, 185.
Фильтровальный прессъ I, 31.
Фильтровальная бумага X, 24.
Фильтры англ. V, 18.
Финляндія VIII, 168.
Фирны VI, 56.
Фитчъ Дж. VII, 71.
Фіалка X, 204, 263.
Фіалковыя (раст.) IX, 122.
Фіолетовые лучи IV, 101.
Фіорды IX, 154.
Флавій III, 159.
Фламинго VI, 196.
Флиндерсъ Мэтью IV, 79.
Флоренція IX, 181, 183.
Фоласъ VI, 241.
Фонографъ III, 21. VIII, 45.
Фонтанъ IV, 25, 133.
Форамминифера VI, 203.
Форель VII, 207.
Формовка чуг. изд. IX, 14.
Фосфориты VI, 78.
Фосфоръ VI, 5, 100, 143. X, 187.
Фотографія IV, 101. IX, 204.
Франки IX, 140.
Франклинъ Бен. V, 125.
Франклинъ Дж. IV, 87.
Франція VIII, 166. IX, 165.
Францъ-Іосифъ IX, 139.
Фрегатъ (птица) IV, 231.
Фридрихъ I IX, 145.
Фридрихъ II Великій IX, 145.
Фринозомъ III, 96.
Фробишеръ IV, 87.
Фторъ X, 179.
Фуксія X, 264.
Фультонъ Р. VII, 72.
Фундаментъ V, 12.
Фустъ Іог. X, 9.

Х.

Хамелеонъ III, 98.
Хаммурабъ II, 129.
Хафръ (фараонъ) I, 109.
Хвойный лѣсъ VI, 36, 38.
Хвостъ IV, 176.
Хвосты кометъ III, 185, 189.
Хива VII, 48.
Химера (рыба) VI, 216.
Химія VI, 152. X, 159.
Хирурги VIII, 46.
Хирургъ VI, 196.
Хлопковая плантація VII, 46.
Хлопкоочистит. маш. VII, 8.
Хлопокъ VI, 5. VII, 43.
Хлопчатая бумага V, 118, 122.
Хлопчатобумажныя ткани VII, 5.
Хлора X, 250.
Хлорофиллъ I, 147. V, 148. VIII, 59, 246.
Хлоръ I, 23. X, 179.
Хлѣбъ V, 95. VI, 5, 16. VII, 195. X, 166.
Хоакцинъ IV, 214.
Хозрой II, 162.
Холоднокровныя жив. II, 112.
Холодъ IV, 123. IX, 64.
Хорекъ II, 17.
Хохлачъ III, 51.
Хохлушка V, 239.
Храмъ бога солнца I, 104.

Христіанія IX, 153.
Христіанство III, 164. VIII, 103.
Христофоръ Колумбъ IV, 52.
Хронидъ VII, 213.
Хрусталикъ IV, 96. IX, 216.
Хрусталь I, 53. VI, 45.
Хрящи IV, 174.
Хуфу (фараонъ) I, 109.
Хэлсъ, Дж. VII, 71.
Хэнтеръ, Дж. VIII, 56.
Хюгъ Клапиертонъ IV, 68.

Ц.

Цапля VI, 185.
Царевъ курганъ V, 73.
Царская водка X, 184.
Царьградъ VIII, 101.
Цвѣтень IX, 99.
Цвѣтокъ хлѣбный VI, 9.
Цвѣтоложе IX, 119.
Цвѣтъ звѣздъ III, 213.
Цвѣтъ заката IV, 113.
Цвѣтъ IX, 237.
Цвѣты I, 140. V, 82. IX, 91.
Цезарь III, 149.
Цейдонъ VI, 66.
Цейлонъ I, 3, 11.
Цейская долина VI, 66.
Цейскій ледникъ VI, 58, 66.
Целлюлоза X, 21, 23.
Цементъ V, 14.
Центральная Азія X, 78.
Центральное отопленіе V, 17.
Центробѣжная машина I, 18.
Центръ земли I, 229.
Центръ рѣчи VII, 117.
Центръ слуха VIII, 76.
Церадотъ VI, 217.
Церера III, 178.
Церковь католическая X, 49.
Цесарка IV, 223.
Цетинье IX, 133.
Цефей III, 227.
Це-це (муха) VIII, 69, 233.
Циветта II, 89.
Цивилизація VII, 176.
Цикада VIII, 228.
Циклическія измѣненія II, 225.
Цикорій X, 220.
Цинкографія X, 36.
Циркъ III, 142.
Цистерна-вагонъ IV, 29.
Циферблатъ V, 44.
Цицеронъ III, 149, 150.
Цѣпи V, 69.
Цѣпъ VI, 10.

Ч.

Чай I, 3, 12. VI, 102, 122.
Чайка IV, 228, 233.
Частуха X, 256.
Часы V, 37, 38, 39.
Чахотка V, 166.
Чашелистикъ IX, 119.
Чашечка цв. IX, 119.
Чашка I, 41, 44.
Чеканчикъ V, 199.
Червь земляной VII, 331.
Червь рыболовный VI, 243.
Черепъ IV, 173, 181. VII, 101.
Черкесы VI, 64
Черное море VIII, 165.
Черноземная область VII, 38.
Черноземъ VII, 36.
Чернокорень X, 245.
Черный материкъ X, 108
Чертополохъ X, 211, 247.
Чесальная машина VII, 12.
Четырехглазая рыба VI, 227.
Чешуекрылыя насѣк. VII, 217.
Чигирь VII, 45.
Чина X, 218.
Чинанго IV, 61.
Чистикъ IV, 231.
Чистякъ X, 204.
Чувства IV, 178.
Чугуно-литейное дѣло VI, 45.
Чугуны VI, 45.
Чугунъ IX, 13.
Чудь (племя) VI, 50.
Чукчи VII, 64.

Ш.

Шакалъ II, 93.
Шанхай X, 90.
Шаръ (рыба) VI, 231.
Шаръ VI, 121.
Шахта угольная IV, 8, 21. IX, 7.
Швейцарія IX, 185.
Шведы VIII, 156.
Швеція IX, 150.
Шекльтонъ IV, 87.
Шелкович. червь VIII, 65, 215.
Шелкопрядъ VIII, 225.
Шелкъ VIII, 213.
Шерсть II, 23, 55.
Шефферъ Петръ X, 9.
Шимпанзе II, 97. VII, 177.
Шиншилла III, 77, 80.
Шиповникъ X, 210.
Шипъ (насѣк.) VIII, 217.
Ширильная машина VII, 23.
Шлакъ IX, 12.
Шлиманъ Генрихъ II, 164.
Шлихтовальная машина VII, 19.
Шоколадъ II, 3. VI, 107.
Шорникъ III, 34.
Шопотъ IX, 200.
Шпажникъ X, 260.
Шпалы V, 91.
Шрифтъ X, 6, 33.
Штепсель III, 28.
Штольня IX, 6.
Штукатурка V, 14, 24.
Шуба II, 13.
Шумъ X, 121, 123.

Щ.

Щегленокъ V, 194.
Щетина тюл. III, 55.
Щука VII, 205.

Э.

Эвклиды IX, 45.
Эвнатриды II, 172.
Эгейское море II, 163.
Эдисонъ Т. А. V, 118. VIII, 43.
Эйръ Эд. Дж. IV, 81.
Экваторъ I, 215.
Эквы III, 133.
Экипажная мастерская V, 81.
Электрическая волна VIII, 21.
Электр. лампочка III, 28. VIII, 44.
Электрическая машина V, 124.
Электрическій звонокъ V, 131.
Электрическій токъ V, 128.
Электрическій свѣтъ V, 114.
Электрическія волны III, 26.
Электрическое пламя V, 131.
Электричество V, 119, 123. X, 161, 185.
Электромагнитъ V, 132, 136. VIII, 15, 40.
Электронъ X, 191.
Элементъ I, 225. X, 159.
Эльборусъ VI, 55.
Эмаль зубная IV, 145.
Эмпедоклъ IX, 33, 38.
Эму IV, 213.
Энепда III, 156.
Энергія X, 142, 152.
Эоляне II, 167.
Эпиктетъ IX, 50.
Эпикуръ IX, 49.
Эпіорнисъ IV, 207.
Эразмъ Роттердамскій IX, 144.
Эсеиръ II, 155.
Эталонъ IX, 53.
Этруски III, 126, 133.
Этрурія III, 133.
Эонръ III, 235. V, 170. IX. 74. X, 134.
Эфоры II, 169.
Эхо VII, 144, X, 119.

Ѣ.

Ѣда IV, 148, 156. VII, 149.

Ю.

Югурта III, 146.
Южная Америка IV, 65.
Южная Африка IV, 65.
Юліанскій календарь III, 153.
Юлій Цезарь III, 149, 153.
Юмъ X, 62.
Юнгфрау IX, 185.
Юпитеръ I, 162, 184. II, 228. III, 169, 179. V, 174.
Юрій II VIII, 120.
Юрій Долгорукій VIII, 117.
Юрскій періодъ VI, 47.
Юрта VII, 59.
Юстиніанъ Великій IX, 128.
Юфть III, 34.

Я.

Яблоко IX, 97. X, 163.
Ягнятникъ VI, 174.
Ягуаръ II, 86.
Ядъ III, 110. V, 156.
Языкъ IV, 152. IX, 200.
Язь VII, 205.
Яица V, 158. VI, 100, 172. X, 166.
Яица лягушачьи III, 104.
Якорь V, 69.
Якъ II, 56.
Японія I, 3. X, 92.
Ярославовъ дворъ VIII, 113.
Ярославль VIII, 113.
Ярославъ Мудрый кн. VIII, 111.
Ярь V, 65.
Ясменникъ X, 233.
Ястребъ VI, 179.
Ящерицы III, 93, 45.

Ѳ.

Ѳалесъ V, 119. IX, 32.
Ѳедоръ Ник. Романовъ VIII, 143.
Ѳеодоръ царь VIII, 140.
Ѳеодосій Великій IX, 127.
Ѳермопильское ущелье II, 154.
Ѳивы I, 112.
Ѳидій II, 169.
Ѳома Аквинскій X, 49.

Типографія т-ва И. Д. Сытина, Пятницкая ул., соб. домъ.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
037 D567 C001 v.1
Dieĵtskaĵa eĥtsĵiklopediĵaĵ.
3 0112 087705346